

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN OM PRIMÄRA BARKEN HOS VEDARTADE DIKOTYLER,
DESS ANATOMI OCH DESS FUNKTIONER.

AKADEMISK AFHANDLING,
SOM
MED VEDERBÖRLIGT TILLSTÅND
FÖR ERHÅLLANDE AF FILOSOFISK DOKTORSGRAD
VID
LUNDS UNIVERSITET
TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES
TORSDAGEN DEN 28 MAJ 1891, KL. 10 F. M.
Å LÄROSALEN N:o VI.

AF
HANS TEDIN,
FILOSOFIE LICENTIAT, KRIST.

(AFTRYCK UR "FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR", B. 2.)



LUND 1891.
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Bidrag till kännedomen om primära barken hos ved- artade dikotyledoner, dess anatomi och dess funktioner

af

HANS TEDIN.

Inledning.

Redan MALPIGHI¹⁾ särskiljer såsom olika delar af barken en kutikula och ett lager gröna celler, som i sin ordning betäcker de nätbildande bastlagren. En tredelning återfinnes hos flertalet efterföljande forskare, men namnen på de olika lagren vexla liksom ock åsigtarna om deras verkliga natur och inbördes förhållande. En detaljerad historisk framställning finnes så väl i H. v. MOHL's "Untersuchungen über die Entwicklung des Korkes und der Borke auf der Rinde der Baumartigen Dicotylen"²⁾ som hos J. VESQUE i hans "Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce"³⁾. Framför allt voro föreställningarna om det yttersta lagret mycket sväfvande och oklara. Det beskrefs än som enkelt, än som flerdubbelt, regenererades på äldre stammar enl. somliga af de förtorkade underliggande cell-lagren, enl. andra deremot oberoende af dessa. MOHL synes först bringa fullkomlig klarhet i dessa förhållanden, då han i nyss nämnda arbete så att säga hopjemkar de olika uppfattningarne. De hvarandra motsä-

¹⁾ M. MALPIGHI: *Anatome plantarum*. — Opera omnia, Londini MDCLXXXVI.

²⁾ Diss. 1836. — Verm. Schriften, sid. 212.

³⁾ Annales des sciences naturelles. Botan. 6:e série, Tom. II, 1875.

gande resultat, hvartill föregående forskare kommit, bero enl. honom ¹⁾ icke på felaktiga iakttagelser utan fastmera på en för långt drifven generalisering af dessa. Genom sina undersökningar fastslog han en bestämd skillnad mellan epidermis, kork och "Borke" eller "rhytidoma". Bildandet af fjäll ("Schuppen") på stammarnes yta beror ej blott och bart derpå, att de yttersta barklagren förtorka och sönderslitas, utan på utvecklingen af nya cell-lager, som antingen själf omedelbart bilda nämnda fjäll, eller ock medelbart ge upphof till de samma genom afskiljande af vissa delar af barken. I förra fallet försiggår nybildningen utanför "der Zellige Hülle" och har till resultat ett korklager, i senare falllet är platsen för densamma belägen längre in, på större eller mindre afstånd från epidermis, och "rhytidoma" bildas.

HANSTEIN'S "Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Baumrinde" ²⁾ utgör åtminstone i visst afseende så att säga en fortsättning af MOHL'S arbete. Han framhåller skillnaden mellan den af vegetationspunktens meristem *direkt* bildade *primära barken* och den *sekundära*, som utgöres af bastknippena och allt, hvad som efter eller med dem alstras af kambiet. För öfrigt innehåller arbetet en utförlig redogörelse för variationerna i peridermats och rhytidomats uppkomst hos ett större antal växter.

En rikhaltig literatur har sedermera uppstått, hvilken emellertid till väsendtlig del sysselsätter sig med den sekundära barken. De arbeten, i hvilka detta uteslutande är fallet, förbigås här, och endast de må i korthet omnämnas, hvilka mera ingående behandla äfven den primära.

År 1875 utkom under form af "Inaugural-Dissertation" af R. MÜLLER ett litet arbete med titel: "Die Rinde unserer Laubhölzer" ³⁾. Obetydligt till omfånget erbjuder det icke heller i afseende på innehållet något, som är af särskild intresse.

VESQUE lemnar genom sin ofvannämnda "Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce" ett synnerligen värdefullt bidrag till kännedomen om barkens anatomi. Äfven den primära barken egnar han ett särskildt kapitel. Homogen kallar han den, då den utgöres af endast ett slag väfnadsbildande element. Den är då alltid parenkymatisk och innehåller vanligen klorofyll. De yttre cell-lagren visa dock ej sällan en tendens till kollenkymatisk utveckling. Hos

¹⁾ anf. st. sid. 218.

²⁾ Berlin 1853.

³⁾ Breslau 1875.

ett större antal växter delas emellertid primära barken i tydligt skilda lager, i kollenkym och mera tunnväggigt ("plus délicat") parenkym, det förra skyddande, det senare med hufvudsakligen assimilatorisk uppgift. Med hänsyn till de olika lagrens inbördes olika läge och styrka uppställer författaren sid. 106 — 107 sex skilda typer.

JOSEPH MOELLER¹⁾ har undersökt barken hos ett stort antal (circa 400) vedartade växter. Att ett så vidtomfattande arbete skall innehålla mycket af intresse, är helt naturligt, låt vara att redogörelsen för hvarje art måste blifva temligen kortfattad. Särskildt beträffande primära barken kan detta sägas vara fallet. I slutet lemnas en öfversigtlig framställning af de vunna resultaten, dervid författaren särskildt redogör för hvar och en af barkens olika delar: "Aussenrinde" (kork, periderma), "Mittelrinde" (primärt barkparenkym, primärt bast och felloderm) samt "Innenrinde" (sekundärt bast).

ALBERT NILSSON²⁾ har studerat stammen särskildt som assimilerande organ. Genom att undersöka ett stort antal växter är han i tillfälle uppställa flera olika typer så väl med hänsyn till stammens yttre form och utbildning i förhållande till bladen som ock på grund af den olika inre byggnaden. Endast få vedartade växter förekomma bland de undersökta arterna.

Slutligen förtjenar särskildt omnämnas ett förra året (1889) af MARTIN KOEPPEN utgifvet arbete med titel: "Ueber das verhalten der Rinde unserer Laubbäume während der Thätigkeit des Verdickungsringes"³⁾. Efter en kortfattad framställning af barkens byggnad och funktion hos löfträden, redogör författaren för sina intressanta iakttagelser öfver de förändringar, som direkt eller indirekt framkallas af verksamheten i kambiet, förhållanden som det blir tillfälle att längre fram något närmare vidröra.

För öfrigt finnes i de vanliga handböckerna en mängd speciella uppgifter rörande primära barken hos skilda växter, liksom ock sådana äro att söka i spridda arbeten, som antingen anatomiskt-systematiskt behandla ett släkte, en familj eller större grupp eller ock sysselsätta sig med ett särskildt spörsmål af allmännare natur. Dessa såväl som förut nämnda arbeten skola efter hand

¹⁾ JOSEPH MOELLER: Anatomie der Baumrinden. Vergleich. Studien. Berlin 1882.

²⁾ ALBERT NILSSON: Studier öfver stammen såsom assimilerande organ. — Aftryck ur Göteborgs Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles Handlingar, Ny tidsföljd, häft. XXII. Göteborg 1887.

³⁾ Nova Acta d. K. Leop.-Carol. Deutsch. Ak. d. Naturf. Bd. LIII N:o 5. Halle 1889.

citeras, hvarjemte i slutet skall lemnas en fullständig förteckning öfver alla dem, som i föreliggande afhandling blifvit omnämnda.

Omkring 170 arter hafva undersökts, hvilka alla hos oss förekomma ute i fria naturen antingen som inhemska, vildt växande, eller ock som odlade. Huru önskvärdt det också varit, att detta antal ytterligare ökats, har tiden icke medgifvit att så skett. Trots undersökningarnes ofullständighet våga vi dock hoppas, att de i någon mån skola bidra till en fullständigare kännedom om primära barken. Så framt icke annorlunda säges eller af innehållet otvetydigt framgår, hafva de verkstälts på ettårigt material från Lunds botaniska trädgård eller annan plats i Skåne, insamladt under vintermånaderna (Okt.—Mars). Genom att först låta det under någon tid ligga i sprit och sedermera vid snittens tagande fukta såväl snittytan som knifven med glycerin, har det lyckats mig erhålla vida tunnare och vackrare snitt än som vid användande af icke spritlegadt material varit möjligt. Kontrollundersökningar på levande material hafva ofta företagits.

I den följande redogörelsen lemnas först i *Allmänna delen* en jmförande framställning af primära barkens ¹⁾ anatomi, sedan några generela anmärkningar förutskickats beträffande denna väfnad i allmänhet i jmförelse med fibrovasalväfnaden samt angående de viktigaste olikheterna i barkens byggnad hos örtartade och vedartade växter. I allmänna delens andra del redogöres för barkens funktioner, hvarvid hänsyn tagits särskildt till dess skyddsgifvande föråga. I den derpå följande *Speciela delen* beskrifvas de undersökta arterna med hänsyn till barkens olika byggnad. De synpunkter, efter hvilka de ordnats, skola i sammanhang dermed närmare angifvas.

¹⁾ *Ann.* *Primär bark* fattas öfverallt, i öfverensstämmelse med HANSTEIN's indelning, såsom liktydig med grundväfnaden emellan epidermis och primära bastet. Att såsom KOEPPEN (anf. st. sid. 448) hänföra epidermis till primära barken och som följd häraf kalla den ensam för sig eller jemte korkväfnaden för yttre primär bark, torde icke kunna försvaras ur vare sig histogenetisk eller fysiologisk synpunkt. Äfven den rent praktiska fördelen af en dylik indelning synes mer än tvifvelaktig.

För korthetens skull använder jag emellertid i det följande ofta i stället för *primär bark* endast ordet *bark*, hvilket ej torde ge anledning till missförstånd, enär meningen lätteligen inses af sammanhanget.

Det är endast en kär pligt jag fullgör, då jag här till min vördade lärare Herr Professor F. ARESCHOUG framför mitt varmaste tack för det aldrig svigtande intresse, han visat för mina studier, samt för de värdefulla råd och anvisningar, jag fått emottaga under arbetet med i fråga varande ämne, hvilket ock af Prof. ARESCHOUG först anvisades.

Allmän del.

I.

Jemförande redogörelse för primära barkens anatomi.

Fibrovasalväfnaden, ur histogenetisk synpunkt, enligt SACH's indelning af väfnaderna, betraktad såsom ett helt och sålunda omfattande äfven sekundära barken eller bastet, inrymmer i sig flera till form och funktion vidt skilda element. Grundväfnaden, eller särskildt den del deraf, hvarom här närmast är fråga, nämligen primära barken, bildar deremot en mera homogen väfnad, typiskt bestående af parenkymatiska celler. Men företer den i så måtto större enformighet än kärlknippeväfnaden, är den åter i vida högre grad än denna underkastad variationer, som betingas af växlande yttre förhållanden, helt naturligt beroende på dess mera periferiska läge. Huruvida dessa förändringar i sin ordning kunna ställas i sammanhang med vissa modifikationer i kärlknippenas byggnad, kan vara svårt nog att afgöra, men förefaller icke alldeles otroligt, då man besinnar, att bådadera äro delar af samma organism och sålunda nödvändigtvis stå i ett visst beroende af hvarandra, äro underkastade en viss grad af vaxelverkan. En strängare genomförd arbetsfördelning i sammanhang med ett gent emot yttre inverkan mera skyddadt läge gifver åt kärlknippeväfnaden en större beständighet i afseende på beskaffenheten af de deri ingående elementen. Den stora betydelse, primära barkens variationsförmåga eger, ligger i öppen dag. Förmåga af afpassning efter växlande yttre förhållanden är ett af hufvudvilkoren för växtens existens och trefnad. En sammanträngd, syn-

nerligen klar och öfverskådlig framställning af variationerna i barkens byggnad lemnas af F. ARESCHOUG i inledningen till "Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi" ¹⁾. Då vi här dröja vid 'olikheterna' ²⁾ i barkbyggnaden hos de örtartade och vedartade växterna, sker det, emedan vi längre fram, på tal om barkens funktioner, få anledning att ytterligare framhålla dessa skilligheter. En genomgående olikhet betingas af de mekaniska elementens olika läge. Hos de vedartade växterna äro de i regel förlagda till centrala delen, till den sammanhängande vedringen, under det att deremot hos de örtartade med skilda kärlnippen de mekaniska väfnaderna vanligen ha sin plats närmre ytan ³⁾. Vedens utveckling är hos dem allt för svag för att kunna tillfredsställa anspråken på nödig fasthet och styrka, utan tillgodoses dessa i stället derigenom, att en del af barkväfnaden, vanligen yttre barkparenkymet, förvandlas till mekanisk väfnad, vare sig kollenkym, som typiskt saknar klorofyll, eller sklerenkym. De mekaniska elementen bilda antingen en sluten ring eller ock äro de ordnade i långsgående strängar, omvexlande med på olika sätt utbildadt assimilationsparenkym. Hos andra bildar detta senare en sammanhängande mantel. Dess celler äro än tunnväggiga, än, ehuru mera sällan, ha de kollenkymatiskt förtjockade väggar, äro i förra fallet vanligen, i senare alltid mer eller mindre sträckta i organets längdriktning, dock icke prosenkymatiska, hvilket senare deremot är typiskt för det speciellt *mekaniska* kollenkymet. Som tunnväggiga antaga cellerna ej sällan palissadform, hvaremot ett rundcelligt yttre barkparenkym är sällsynt. Den olika cellformen betingas i väsendtlig mån af det större eller mindre kraf, som ställes på stammen såsom assimilerande organ. Hos de vedartade deremot förekommer jämförelsevis sällan ett utpregladt assimilatoriskt barkparenkym. I sin yttre del är det vanligen kollenkymatiskt men på samma gång klorofyllförande.

Inre barkparenkymet utgöres i regel i så väl örtartade som vedartade stammar af en lakunös väfnad, men öfvergår stundom äfven det, i synnerhet hos de förra, i sklerenkym.

¹⁾ Minnesskrift, utgifven af Kongl. Fysiografiska sällskapet i Lund. Lund 1878.

²⁾ Framställningen häraf grundar sig väsendtligen på ARESCHOUGS nyss nämnda arbete samt på A. NILSSONS "Studier öfver stammen såsom assimilerande organ".

³⁾ Jfr. F. ARESCHOUG: *anf. st.*, Inledningen.

Hos det stora flertalet af våra vedartade dikotylor kvar sitter den primära barken efter första vegetationsperiodens slut under en längre eller kortare tid i organiskt samband med öfriga väfnader och fortfar att fungera. Hos ett icke ringa antal deremot har den redan vid nämnda tid desorganiserats, och kvar sitter endast som ett skrumpet och dödt hölje, der den icke i stället affjällats. Detta den primära barkens olika förhållande sammanhänger på det närmaste med den olika platsen och tiden för korkens framträdande. Med hänsyn härtill låta de vedartade växterna uppdelas sig i tvenne stora grupper. Hos *Första gruppens* växter uppstår korkväfnaden antingen redan under första året som ett periferiskt lager, i epidermis eller närmast der under liggande celllager (så hos de flesta), eller ock tager korkbildningen sin början först under en senare växtperiod, såsom fallet är hos *Ilex*, *Acer striatum*, *Negundo*, *Rosa*, *Staphylea*, *Cornus*, *Euonymus*, vissa *Salices* m. fl. Hos de till *Andra gruppen* hörande arterna uppkommer kork redan under första växtperioden men på ett längre afstånd från epidermis, i primära eller ock i sekundära barken, i regel förorsakande den utanför liggande väfnadens bortdöende. Denna indelning är ingalunda i allo tillfredsställande, men genom att i den följande redogörelsen hvar för sig behandla de till hvardera gruppen hörande arterna, vinnes framställningen i reda på samma gång de för den ena eller andra egenomliga karaktererna i barkens byggnad mera bestämdt framträda.

I fråga om korkbildningen förtjenar derjemte nämnas, att den, då den är förlagd till epidermis, ofta inträder först på ett senare stadium, efter ett eller flera års förlopp. Med undantag af *Negundo*, hos hvilken korken alstras i djupare lager, kunna alla de nyss uppräknade tjena såsom exempel på detta förhållande. Hos andra med epidermis som initiallager uppkommer kork visserligen redan första året, men utvecklingen försiggår ej sällan långsamt. Hos *Salix* (öfriga arter) finnes, såsom bekant, vid årets slut endast ett enkelt lager korkceller. Då initiallagret har sin plats längre in, tager deremot korkbildningen vanligen sin början redan på tidigt stadium och fortskrider jemförelsevis hastigt. En bestämd skillnad i detta afseende låter sig dock långt ifrån alltid påvisa. Möjligen kan den ställas i sammanhang med en olika styrka i saftströmningen och en deraf följande olika tillgång på näringsämnen vid ytan och längre in.

För en fullständigare kännedom om korkväfnaden, dess ursprung, utveckling och byggnad hänvisas för öfrigt till specialarbeten af HANSTEIN ¹⁾, SANIO ²⁾, v. HÖHNEL ³⁾, DOULIOT ⁴⁾ m. fl.

Första gruppen.

Beträffande hithörande växter förtjenar i första hand anmärkas den påfallande olika styrka, **epidermis** visar, allt efter som kork första året bildas eller icke ⁵⁾. Räknadt i mikromillimeter (μ) mäter sålunda dess yttervägg, kutikulan inberäknad, i genomsnitt hos *Ilex* ca. 25, hos *Acer striatum*, *Salix Lapponum* och *S. depressa* 20, hos *Rosa* och *Salix myrsinites* 15, hos *S. arbuscula*, *S. nigricans* och *Staphylea* 10, hos *Cornus* 12—15. Hos dem, som vid årets slut ha ett utveckladt korklager, varierar deremot tjockleken vanligen mellan 2 och 6 μ . Anmärkningsvärda undantag bilda vissa *Salices* (*S. pentandra*, *S. cinerea*, *S. aurita*, *S. repens*), i det att hos dem ytterväggens och kutikulans sammanlagda tjocklek stiger till 8 à 10 μ , oaktadt ett korklager redan under första året kommer till utveckling. Detta är emellertid, såsom ofvan nämnts, inskränkt till ett minimum, hvarför en kraftig epidermis och kutikula här torde vara af nöden för att understödja korkväfnaden i dess uppgift att skydda.

Primära barken företer hos de olika arterna inom denna grupp en betydlig omvexling i afseende på den inre byggnaden. Variationer inom vissa gränser förekomma äfven hos olika representanter af samma art eller till och med hos olika kvistar af samma individ. Dylika tillfälliga individuella olikheter, framkallade af inre eller yttre orsaker, äro oväsentliga och af ingen betydelse med hänsyn till de verkliga anatomiska karaktererna.

Barkens mäktighet eller rättare tjocklek är olika hos skilda arter. För att om möjligt erhålla en föreställning om variationen härutinnan, hafva mätningar företagits på omkring 60 arter. Då emellertid äfven med hvarandra

¹⁾ anf. st.

²⁾ C. SANIO: Vergleich. Unters. ü. d. Bau und d. Entwick. d. Korkes. — Pringh. Jahrb. f. Wiss. Bot. Bd. II. 1860.

³⁾ FR. v. HÖHNEL: Über den Kork und Verkorkte Gewebe überhaupt. — Sitzber d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXVI. I. Abth.

⁴⁾ H. DOULIOT: Recherches sur le Périderme. Ann. sc. nat. 8:e série, Tom. X. 1889.

⁵⁾ Jfr SANIO: anf. st. sid. 41.

närbeslägtade arter, äfven om man frånser den sekundära tillväxten, icke alstra lika tjocka årsskott, och till följd deraf förutsättningarna för primära barkens utveckling redan a priori äro olika, måste, för att en-jämförelse skall kunna göras, en bestämd enhet för den samma väljas. Såsom sådan erbjuder sig osökt snittets radie, med frändragande af den sekundära fibrovasalzonen jemte korklagret. Det är naturligtvis omöjligt att erhålla fullt exakta värden, ty dels visar så väl barken som kärlnippeazonen olika styrka i olika delar af omkretsen, dels är gränsen mellan denna senares primära och sekundära element ofta svår om ej rent af omöjlig att bestämma. Genom att för mätningarna söka utvälja kvistar af motsvarande styrka och vid deras verkställande följa samma principer hafva vi emellertid sökt komma sanningen så nära som möjligt. De erhållna resultaten gifva vid handen, att hos flertalet (circa 40) barkens tjocklek förhåller sig till radien som 1: 3—5. Hos *Acer platanoides*, *A. Campestre* samt *Viburnum Opulus* är relationen 1: 8—10; hos öfriga 1: 6—8.

En så vidt möjlig noggrann räkning af cell-lagrens antal gaf hos flertalet ett resultat, vexlande mellan 10 och 15. Härmed öfverensstämmer en uppgift på sid. 5 i R. MÜLLERS ofvan nämnda arbete. Hos *Viburnum Opulus* (Tab. I, fig. 2 pb), *Forsythia suspensa*, *Sambucus nigra*, *Celtis glabrata*, (Tab. III, fig. 30 pb) och *C. crassifolia* sjunker antalet till circa 6, hos *Ilex*, *Aesculus*, *Pavia* och *Fraxinus* stiger det deremot till omkr. 20. Den omvexling i antalet, som ofta samma snitt visar, beror antingen och företrädesvis på fibrovasalzonen oregelbundna mer eller mindre bugtade yttre kontur eller ock stundom i någon mån äfven på kvistens kantighet.

JOHANNES TRAUTWEIN¹⁾ har påvisat, att barkparenkymets relativa mäktighet ökas från axel till axel, tills den i blom- och fruktstjelkar uppnår sitt maximum. Hvad hastigheten i denna tillväxt beträffar, bestämmes den genom den starkare eller svagare minskningen af öfriga väfnader (jfr. anf. st. sid. 25), hvaraf kan dragas den slutsatsen, att den absoluta styrkan, cell-lagrens antal, i det närmaste förblir oförändrad, oafsedt individuella mindre variationer i detta afseende.

Primära barken är hos de flesta växter inom första gruppen tydligt differentierad i tvenne lager, ett yttre och ett inre, hvilka i det följande benäm-

¹⁾ JOHANNES TRAUTWEIN: Über anatomie einjähriger Zweige und Blütenstandsachsen. Inaug. Diss. Halle 1885.

nas *Ytter-* och *Innerbark* i stället för yttre och inre primärt barkparenkym ¹⁾. Då här endast är fråga om primära barken, är en förväxling med tyska "Aussen"- och "Innenrinde", i den betydelse de förekomma i t. ex. TSCHIRCH: "Angewandte Pflanzenanatomie", icke att befara.

De båda barklagrens relativa mäktighet är mycket olika. Hos *Acer*, *Crataegus monogyna*, *Cotoneaster vulgaris*, *Corylus* (Tab. I, fig. 10), *Carpinus*, *Myrica* och andra visa de i genomsnitt ungefär samma tjocklek. Vanligen är emellertid ytterbarken mer eller mindre underlägsen, beroende såväl på dess cellers mindre storlek som på ett mindre antal cell-lager. Relationen dem emellan är vanligen 1: 2 men stiger ej sällan ännu högre, företrädesvis hos dem, hvilkas bark i sin helhet eger den största mäktigheten. Hos *Sorbus*, *Rhamnus alpina*, *Ilex*, *Salix reticulata*, *Betula nana*, *Aesculus*, *Fraxinus* m. fl. är sålunda förhållandet 1: 3—4. Häraf framgår tydligen, att ytterbarken i afseende på cell-lagrens antal visar vida större beständighet än innerbarken. De äro vanligen 4—7, hvilka tal dock ej sällan kunna något så väl ökas som minskas. En bestämd och skarpt framträdande gränsskillnad förefinnes i allmänhet icke, ett förhållande hvartill vi skola återkomma längre fram.

A. a. *Ytterbarken* är merendels *kollenkymatisk* med olika starkt och på olika sätt förtjockade cellväggar. Vanligen sträcker sig förtjockningen äfven till tangentialväggarne, som i genomsnitt ej sällan mäta ända till 6 μ eller ännu mera, såsom hos *Syringa* (Tab. I, fig. 1 yb) *Rosa* (Tab. I, fig. 5 yb), *Corylus* (Tab. I, fig. 10 yb), *Pyrus* *Malus* (Tab. I, fig. 6 yb) m. fl. De radiala längsväggarne äro deremot öfver hufvud, liksom de horizontala, föga eller icke förtjockade. Ju mera regelbundet cellerna äro ordnade i koncentrisk lager, desto tydligare framträder denna skillnad. Hos somliga, t. ex. *Salix* (Tab. I, fig. 7) och *Betula* (Tab. I, fig. 9), är förtjockningen svagare och mera inskränkt till hörnen mellan cellerna. Samma förhållande möter oss i den starkt kollenkymatiska ytterbarken hos *Fraxinus* och *Ornus* eller ock synes förtjockningen hos dessa mera allsidig. Cellerna hafva i detta fall i tvärgenomskränning vanligen en mera rundad form, under det att de annars i regel äro mer eller mindre utdragna i transversal riktning. I årskvistarnes kanter hos t. ex. *Euonymus*, *Sambucus*, *Viburnum* förlöpa starka kollenkymsträngar, hvilkas

¹⁾ Jfr. ARESCHOUG: anf. st. Inledn.

celler äro små, vida mindre än öfriga barkceller, på tvärsnitt runda med starka ansvällningar i hörnen.

Ofvannämnda olika former af väggarnes förtjockning äro ingalunda, såsom ock tydligt framgår af figurerna, väl åtskilda, utan öfvergå i och förekomma blandade med hvarandra. En uppdelning i skilda typer, sådan den, med stöd af förhållandena hos ett stort antal bladskaft, verkstälts af C. MÜLLER ¹⁾, låter sig därför svårligen åstadkomma. Det vill synas, som om den vanligast förekommande formen närmast vore att inordna under hans "Plattencollenchym". Öfverensstämmelsen med detta framträder framför allt ögonskenlig, då, såsom t. ex. hos *Rhamus Cathartica* (Tab. I, fig. 3) och *Vib. Opulus* (Tab. I, fig. 2), den kollenkymatiska förtjockningen är inskränkt till tangentialväggen mellan de båda yttersta cell-lagren. De ofvan nämnda kollenkymsträngarne torde närma sig MÜLLERS "Eckencollenchym" liksom de i tvärgenomskärning äfven mest erinra om ett typiskt kollenkym, sådant det beskrifves af DE BARY ²⁾ och andra författare. Ett dylikt förekommer emellertid icke utpregladt hos någon undersökt art. VESQUE ³⁾ kallar det hos flertalet af våra träd förekommande kollenkymet konkavt, emedan cellerna fortfarande, oaktadt väggarnes förtjockning, bibehålla sitt cylindriska lumen, då deremot hos den konvexa formen förtjockningen så att säga bugtar inåt, bildande liksom sträfpelare på väggarnes insida.

Väggarne färgas vanligen knappt märkbart blå af klorzinkjod, ofta deremot gulaktiga och svälla mycket starkt efter någon tid. Vatten åstadkommer deremot ingen synbar svällning. Horizontalväggarne ha talrika porer. De sekundära membranförtjockningarne antaga ofta fibrös struktur. Fibrerna bilda ett oregelbundet nätverk, och maskerna synas i sin ordning fint punkterade. Äfven de vertikala väggarne äro försedda med porer, som till formen äro runda eller elliptiska. De förekomma talrikast på de mindre starkt förtjockade radialväggarne och äro ofta ställda öfver hvarandra i långsgående rader. En dylik rad, genomskuren på längden, ger åt väggen ett perlbandslikt utseende. KOEPPEN'S uppgift ⁴⁾, att han aldrig kunnat observera några tapphål

¹⁾ C. MÜLLER: Ein Beitrag zur Kenntniss der Formen des Collenchyms. — Berichte der deutsch. bot. Gesellsch. Bd. VIII. 1890. Heft. 5.

²⁾ DE BARY: Vergleich. Anatomie. Leipzig 1877.

³⁾ anf. st. sid. 105.

⁴⁾ anf. st. sid. 487.

på de förtjockade cellväggarna, torde bero derpå, att han endast på horisontalt genomsnitt underkastat dem en noggrannare granskning, i hvilket fall porerna till följd af sitt ringa antal äro svåra att iakttaga.

Beträffande kollenkymets utveckling hänvisas till H. AMBRONNS arbete: "Über die Entwicklungsgeschichte und die Mechanischen Eigenschaften des Collenchyms" ¹⁾.

Cellerna äro ordnade i vertikala rader, till formen i regel mer eller mindre långsträckt cylindriska, med längden, som vanligen icke öfverstiger 0,150 mm. utan oftast är betydligt mindre, öfver hufvud taget två till några få (ca 5) gånger större än radiala bredden. Stundom (hos Sambucus, vissa Salix-arter) hafva de dock en relativt större vertikal utsträckning, och hos Populus tremula stiger längden af somliga celler till 15 gånger radiala bredden, som dock här är mycket liten. För öfrigt visa olika individer i dessa afseenden ganska stora olikheter. Tvärväggarna äro ofta snedställda. Hos Cupuliferæ, Ilex, Rhamnus och stundom äfven andra närma sig cellerna äfven på radialsnitt i allmänhet en isodiametrisk form, hvilket i bland åter kan sägas vara fallet företrädesvis med de yttersta barkcellerna, t. ex. hos Acer. Hos Tilia (Tab. II, figg. 16—17) markera sig dessa senare redan på ett tvärsnitt genom svagare förtjockning af cellväggarna och en dermed sammanhängande något kantig form, hvarjemte de till storleken öfver hufvud taget öfverträffa cellerna närmast innanför. Formförändringen står här otvifvelaktigt i samband med korkens anläggning, som redan börjat genom utveckling af en och annan tangentialvägg (fig. 16 ki).

Cellinnehållet utgöres af klorofyll och stärkelse, det förra ofta i riklig mängd. Hos somliga (Pomaceer, Tilia, Cornus-arter o. a.) fins i de yttre cell-lagren ett i cellsaften löst rödt färgämne. Garfämne eger stor utbredning, att döma af reaktionerna för kaliumbikromat eller jernklorid. Mängden, hvori det förekommer, är mycket olika. Oxalsyrad kalk uppträder relativt sparsamt i ytterbarken under form af enkla kristaller eller kristallkörtlar.

Den kollenkymatiska ytterbarken afbrytes på vissa ställen af ett tunnväggigt och rundcelligt klorofyllparenkym, som bildar lakunösa grupper af större eller mindre utsträckning. Dess förekomst betingas af klyföppningarna och det uppträder därför liksom dessa i regel sparsamt ²⁾. Hos Rosa (Tab. I, fig. 5) förekomma bådadera (kl och l) rätt talrikt, och den luckra väfnaden (l) breder

¹⁾ Pringsb. Jahrb. Bd. XII. sid. 508.

²⁾ Jfr. DE BARY: anf. st. sid. 51.

ej sällan ut sig (1') på gränsen mellan båda barklagren, så att dess skilda grupper på denna väg träda i direkt förbindelse med hvarandra. Hos ett fåtal växter (Acer, Tilia) observeras dess utom andra grupper af tunnväggiga celler, hvilkas framträdande beror på den sekundära tillväxten genom kambiet. Hos Tilia, hvarest de förefinnas i relativt stort antal och väl differentierade, ha de sin plats midt för de stora primära mägstrålarne, utan tvifvel i samband med en här lifligare saftströmning ¹⁾. De ha i tvärgenomskärning formen af kilar, som inifrån skjuta ut mot epidermis. Cellerna äro kantiga och tätt hopliggande. Allt efter som sekundära tillväxten fortskrider, kommer hela yterbarken så småningom att på detta sätt förändras ²⁾.

b. *En icke utpregladt kollenkymatisk men det oaktadt väl differentierad ytterbark* förekommer hos *Vaccinium vitis idæa* (Tab. II, fig. 21 yb), *Myrtillus nigra* (Tab. II, fig. 23 yb), *Azalea procumbens* och *Andromeda hypnoides*. Differentieringen kan här sägas mera bero på inre barkparenkymets beskaffenhet. Ytterbarken har $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ af innerbarkens mäktighet och bibehåller denna oförändrad äfven i de skarpa kanterna hos *Myrtillus nigra*, hvilka sålunda till väsendtligaste del bildas af inre barklagret. Den består af 3—5 lager celler, som på horizontalsnitt vanligen äro något utdragna i transversal riktning. De ligga tätt förenade och få därför i sammanhang med den svaga förtjockningen af väggarne ej sällan kantig form. I ytterbarkens inre del äro dock mindre intercellulärer icke sällsynta. På radialsnitt äro cellerna cylindriska, med längden vanligen något öfverstigande dubbla bredden. Som vanligt äro de ställda öfver hvarandra i vertikala rader. Hos *Myrtillus* förekomma talrika klyföppningar (sparsamma hos de öfriga), hvarför ock ytterbarken hos denna har en mera lös och lucker byggnad, bestående af mera isodiametriska och rundade celler, som äro rika på klorofyll. De bilda icke tydliga axiala rader. Den radiala diametern är stundom något utdragen i förning med en tydlig tendens till anordning i rader, vinkelräta mot organets längdaxel. Beträffande korkbildningen hos dessa sistnämnda växter må anmärkas, att i fråga varande väfnad först under en senare växtperiod kommer till utveckling. Detta äfven hos *Azalea* och *Andromeda*, för så vidt det låter sig bestämma genom undersökning af årskvistar, insamlade under första hälften

¹⁾ KOEPPEN: anf. st. sid. 488.

²⁾ Jfr. DE BARY: anf. st. sid. 554.

af Augusti¹⁾. Initiallagret har sin plats strax innanför hårdbastknippena. VESQUE's uppgift, att det hos *Vaccinium* skulle vara förlagdt till cell-lagret närmast under epidermis, bekräftas neml. icke af senare författare²⁾.

B. Innerbarken visar till sin byggnad vida större omvexling än ytterbarken. Den kan vara *homogen* (Tab. I, figg. 2 och 5—10 ib) eller *heterogen* (Tab. II, figg. 14—23 ib), i förra fallet sammansatt af endast ett, i senare af åtminstone tvenne till beskaffenheten olika slag af celler. Härvid tages ingen hänsyn till vare sig kristallförande celler eller stenceller. De förra förekomma nemligen snart sagdt öfver allt, oberoende af barkens byggnad i öfrigt, de senare deremot äro relativt sällsynta och som det synes mindre konstanta till sitt uppträdande.

a. Den heterogena innerbarken, inom hvilken åter väl skilda typer kunna urskiljas, är inskränkt till ett jämförelsevis ringa antal växter. Den homogena deremot förefinnes hos flertalet undersökta. Enklare till sin byggnad visar den helt naturligt vida större enformighet än den förra, men företer dock äfven den anmärkningsvärda variationer i afseende på mera detaljerade strukturförhållanden.

Karakteristiskt för den *homogena* innerbarken är den regelbundna förekomsten af *intercellularrum* i ganska stor utsträckning. Deras större eller mindre utveckling står helt naturligt i visst beroende af barklagrets mäktighet. Innerst, på gränsen mot bastet, finnes konstant en zon af ett till få lager celler, som vanligen äro mera utdragna i transversal riktning och med hvarandra tätare förenade.

I afseende på *intercellulärernas form* kan man urskilja två i sina extremer väl skilda typer. Det ena slaget ter sig på ett horizontalsnitt som oregelbundna luckor af växlande storlek men ej sällan motsvarande flera celler i omkrets. Dessa senare äro i detta fall i allmänhet mera rundade och sakna tydlig anordning i koncentriska lager. Det andra slaget har deremot form af smala tangentiala springor af ej sällan betydlig utsträckning emellan de i regelbundnare koncentriska lager ordnade och transversalt utdragna cellerna. I det följande nämnas de för korthetens skull respektive *isodiametriska* och *springlika*.

¹⁾ Materialet, som erhöles fr. Bot. Institutionen i Lund, hade insamlats af Konservator O. NORDSTEDT på Dovre den 7 Aug. 1881.

²⁾ Jfr. P. MAURY: Sur des Variations de structure des *Vaccinium* de France. — Journ. d. Botanique 1887, samt DOULIOT: *anf. st.*

De förra förekomma hos *Salices* (Tab. I, figg. 7 och 8 ir), *Alnus*, *Corylus* (Tab. I, fig. 10 ir), *Betula* (Tab. I, fig. 9 ir) m. fl., de senare hos *Syringa* (Tab. I, fig. 1 ir), *Ligustrum*, *Viburnum*, *Sambucus*, *Acer*, *Rhamnus*, *Rosa* (Tab. I, fig. 5 ir) o. a. Såsom redan är antydtt och helt naturligt äro de båda tormerna ej strängt skilda utan öfvergå i hvarandra och uppträda ofta gemensamt. Sålunda kunna hos *Aesculus* och *Pavia*, hvilka ju ha ett mäktigt barklager, intercellulärerna i inre delen karakteriseras som isodiametriska, de i yttre snarare som springlika, utan att dock en fullt konstant åtskillnad gör sig gällande. Andra och må hända flertalet arter synas i detta afseende vara underkastade individuel variation. Begge slagen äga ofta, för att ej säga vanligen, en relativt stor utsträckning i vertikal riktning.

Orsaken till intercellularrummens uppkomst är otvifvelaktigt att åtminstone delvis söka i den sekundära tillväxten. Genom verksamheten i kambiet uppstår i alla utanför liggande väfnader en spänning i transversal, ett tryck i radial riktning. Båda sträfvä att åt barkcellerna gifva en elliptisk tvärsnittsform. Är sambandet mellan radialväggarna tillräckligt starkt för att motstå spänningen, ökas tangentiala diametern. Den radiale måste samtidigt minskas, och sker ej genom tillväxt en motsvarande ökning i cellernas lumen, måste helt naturligt bandet mellan tangentialväggarna lossna. Det är också hos alla växter med springlika intercellulärer mycket svagt, hvarför ock snitten ytterst lätt sönderfalla i koncentriska ringar. Med den transversala spänningen och radialväggarnes fasta förening sammanhänga också cellernas ofta rätt tydliga anordning i koncentrisk lager. För öfrigt förtjenar anmärkas, att cellväggarna hos de växter, der den springlika formen är typisk och konstant (t. ex. hos *Syringa*, *Forsythia*, *Viburnum*), synas tjockare och så att säga mera fasta och solida än hos öfriga, ett förhållande, hvars verklighet vi dock försummat att genom mätningar söka konstatera. Äro deremot radialväggarna i förhållande till spänningen icke nog fast förenade med hvarandra, slites bandet dem emellan, cellerna dragas isär och antaga eller kanske snarare återtaga en i tvärgenomskärning mera rundad form. Resultatet blir oregelbundna luckor i parenkymet, med utsträckning äfven i radial riktning, eller med andra ord hvad här ofvan kallats isodiametriska intercellularrum. Formen kan naturligtvis förändras i samma mån som den sekundära tillväxten fortskrider. Barklagret i sin helhet liksom sammanpressas och för att få plats så att säga tvingas cellerna till en regelbundnare, koncentrisk lagring, utfyl-

lande mer eller mindre fullständigt luckorna i parenkymet, hvilka sålunda komma att förete likhet med den springlika formen. Hos växter, som *konstant* hafva ena eller andra slaget, framträder emellertid den karakteristiska formen redan på ett ganska tidigt stadium. Bildningsförloppet är dock icke så enkelt, som här ofvan skildrats. Andra faktorer tillkomma, som göra det mera inveckladt. KOEPPEN sysselsätter sig i det förut nämnda arbetet äfven med dessa förhållanden. Så frestande det dock kunde vara att något längre dröja vid hans vida utförligare och på djupet mera gående utredning af saken i fråga, vilja vi dock här endast helt kort omnämna hans uppfattning rörande ett speciellt fall. Hos *Alnus*-arter uppnå intercellulärerna ofta en enorm utveckling, så att innerbarken till strukturen öfverensstämmer med ett veritabelt lakunöst svampparenkym. Cellerna ligga på ett tvärsnitt ordnade i enkla rader, som, korsande hvarandra, bilda ett nätverk med grofva maskor. Denna struktur har enl. KOEPPEN ¹⁾ framkallats genom en intensivare tillväxt i yttre barklagret, hvarigenom cellerna i det inre tvingats ifrån hvarandra. Der denna form finnes tydligt utbildad, har barklagret regelbundet en större mäktighet än i öfriga delar af omkretsen, beroende företrädesvis på fibrovasalzonens i tvärgenomskärning triangulära form och något inbugtade sidor. Såsom i viss mån talande emot KOEPPEN's förklaring förtjenar nämnas, att hos *Alnus serrulata*, der den nämnda strukturen är synnerligen väl utpreglad, äfven märgen är starkt lakunös. Dock måste i hvarje fall en tillväxt i barkens yttre del betraktas som ett vilkor för intercellulärers utveckling i innerbarken, då ju annars, till följd af tillväxten från kambiet, så att säga plats för deras utbildning snart skulle komma att saknas.

En dylik, starkt lakunös innerbark förekommer äfven konstant i årskvistarnes kanter hos *Salix amygdalina* (Tab. I, fig. 8 ib).

Huruvida vid intercellularrummens bildning en upplösning eller klyfning af midtcelllamellen försiggår, tilltro vi oss icke att med bestämdhet afgöra, men vissa omständigheter tyda på, att äfven det senare *kan* vara fallet. Sålunda iaktogs stundom, ehuru visst icke konstant hos samma växt eller ens öfverallt på samma snitt, att en tunn lamell närmast intercellularrummet egde stor beständighet gent emot konc. svafvelsyra, under det att väggarne i öfrigt lätt och

¹⁾ anf. st. sid. 486.

hastigt förstördes vid tillsats af detta reagens. Till följd af denna lamells utomordentliga tunnhet är den emellertid mycket svår att tydligt observera.

Hvad i öfrigt beträffar den homogena innerbarkens byggnad, må endast följande framhållas. Cellerna äro i regel större än ytterbarkens samt tilltaga i storlek inåt. Såsom redan är nämdt, finnes ingen skarpt markerad gräns mot ytterbarken. De små intercellularrum, som ofta, för att ej säga vanligen, uppträda i dennas inre del, bidra i sin mån att göra gränsen mera obestämd. Cellerna bilda äfven i innerbarken vertikala rader, men äro i förhållande till storleken öfver hufvud mindre sträckta i organets längdriktning. På radialsnitt är därför en isodiametrisk—kort rektangulär eller tunnlik form den förherrskande. Det inträffar till och med icke sällan, att radiala diametern är den största, såsom t. ex. hos *Acer platanoides*, *Sorbus*, *Rhamnus alpina*, *Liquidambar* m. fl., hos hvilka i öfrigt den isodiametriska formen kan sägas vara öfvervägande. Mera bestämdt rektangulära synas de hos *Sambucus nigra*, *Acer saccharinum* och *A. rubrum*, *Pyrus* *Malus*, *Populus* o. a. Hörnen äro än mer, än mindre afrundade. Dessa förhållanden äro emellertid underkastade individuella variationer, och vanligen uppträda de olika formerna om hvarandra.

Liksom i ytterbarken äro porerna talrikast på de horizontala väggarne, hvilkas sekundära förtjockningar äfven i innerbarken ej sällan antaga en fibrös struktur.

Innehållet utgöres företrädesvis af stärkelse och klorofyll, den förre vanligen i öfvervägande mängd, men för öfrigt olika hos olika växter. Liksom i ytterbarken reagerar det ofta, för att ej säga oftast, på garfämne, men styrkan af reaktionen är mycket olika.

Kristallbildningar förekomma i rikligare mängd än i ytterbarken. Beträffande de olika kristallformernas utbredning lemna J. MOELLER ¹⁾ en massa uppgifter. Hänvisande till hans arbete anse vi obehöfligt att här ingå på en närmare framställning. Endast det må anmärkas, att enkelkristaller och kristallkörtlar mycket sällan om ens någon gång uppträda konstant skilda. Sålunda observeras t. ex. hos *Acer* och *Cratægus*, hvilka enl. MOELLER föra endast enkelkristaller, ej sällan äfven en och annan körtel. Hans antagande, att förekomsten af enkla kristaller i viss mån beror på närvaron af sklerotiska celler, synes i många fall ha starka skäl för sig. Säkert är åtminstone, att,

¹⁾ anf. st.

då kristallbildningar, såsom stundom inträffar (*Populus*, *Celtis*), förekomma i dylika celler, det alltid är under form af enkla kristaller, liksom ock dylika med förkärlek synas uppträda i närheten af stenceller och hårdbast. Härmed uteslutes icke möjligheten af, att äfven andra faktorer kunna ha inflytande på och bestämma kristallernas utbildning, hvarigenom förhållanden inträda, som tyckas stå i strid med nyss nämnda antagande, utan att de därför bevisa dess ohållbarhet.

Hos vissa *Populus*-arter (*P. tremula*, *P. argentea* och *P. lævigata*) utbildas redan första året och företrädesvis i innerbarkens yttre del grupper af stenceller (Tab. II, fig. 25 st), som ej sällan nå en betydande utveckling. Cellerna äro i regel större än angränsande barkceller samt ofta utdragna i vertikal riktning. För öfrigt hafva de den för dylika bildningar karakteristiska strukturen ¹⁾.

Redan i början antyddes, att hos somliga undersökta arter *ingen tydlig och konstant differentiering i vanlig mening i tvenne skilda barklager förefinnes*. Hos somliga hithörande är den antydd endast derigenom, att de yttre cellerna i förhållande till de inre äro mindre, tätare sammanslutna samt något längre utdragna i vertikal riktning. Dock händer det ej sällan, att man på vissa ställen af ett tvärsnitt kan iakttaga en tydlig kollenkymatisk förtjockning, hvilken till och med kan blifva ganska stark, men är då regelbundet inskränkt till tangentialväggen mellan de båda yttersta cell-lagren (Tab. I, figg. 2 och 3). Redan förut ha vi omnämnt de hypodermala, starkare eller svagare kollenkymsträngar, som förlöpa i kvistarnes kanter hos vissa hithörande arter (*Cornus*, *Forsythia*, *Viburnum*). För öfrigt företer barken hos i fråga varande växter i afseende på den inre byggnaden liknande variationer, som ofvan framhållits på tal om den homogena innerbarken, detta så väl i afseende på cellernas innehåll, form och anordning, som hvad beträffar intercellulärerna. Springlika finnas typiskt utbildade hos t. ex. *Rhamnus cathartica* (Tab. I, fig. 3 ir), *Staphylea pinnata* (Tab. I, fig. 5 ir), *Viburnum Opulus* (Tab. I, fig. 2 ir), *Cornus* och *Forsythia suspensa*, isodiametriska hos t. ex. *Hippophaë rhamnoides*, *Elæagnus latifolia*, *Shepherdia canadensis* och *Diapensia lapponica* (Tab. I, fig. 11), mera obestämda hos *Prunus Cerasus*, *Pr. spinosa* och *Amygdalus nana*.

¹⁾ Jfr. DE BARY: anf. st. sid. 154 och 557.

Hos *Staphylea* och *Diapensia* fins ett enkelt hypodermalt lager (hd), hvars celler på transversalsnitt utmärka sig genom en isodiametrisk och kantig form. Hos den förra äro de äfven i längdgenomskärning isodiametriska, under det att de deremot hos den senare liksom angränsande barkceller äro utdragna i vertikal rigtning, med längden på radialsnitt få gånger större än bredden. Väggarne äro derjemte hos *Staphylea* tunnare än öfriga barkcellers.

Hos *Amygdalus* äro de två å tre inre cell-lagren skarpare, än vanligen är fallet, differentierade gentemot de angränsande yttre. Cellerna äro större, sträckta i transversal och ofta äfven i vertikal rigtning samt i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet tätt hopliggande. De föra dess utom endast mycket sparsamt innehåll. De utanför liggande äro deremot relativt rika på både klorofyll och stärkelse, i tvärsnitt rundade samt mera löst förenade, i det att intercellullarrum härstädes äro ganska talrika.

Celtis glabrata (Tab. III, fig. 30) och *C. crassifolia* böra väl ock anses tillhöra dem, som sakna tydlig differentiering i tvenne barklager. De afvika emellertid i viss mån från alla öfriga. En eller två de innersta radernas celler förvandlas till största delen till stenceller (st), hvilka dock icke alltid, åtminstone i öfre internodier, nå sin fulla utveckling under första året. Endast tangentialväggen mellan de båda yttersta cell-lagren, af hvilka det yttre gifvit upphof till ett korklager (k), är konstant och tydligt kollenkymatisk. Dock ha äfven barkcellerna i öfrigt ganska tjocka väggar (2 å 3 μ). De äro öfver hufvud taget allt igenom temligen likformiga, i tvärgenomskärning rundade, i längdsnitt isodiametriska—temligen långsträckt cylindriska samt föra i regel riklig stärkelse och klorofyll. Intercellullarrum finnas öfver allt i barken under form af små kantiga, vertikala kanaler.

Hos åtskilliga i det föregående omnämnda arter, t. ex. *Elæagnus*, *Crataegus*, *Sorbus*, *Carpinus* m. fl., observeras på ett och annat tvärsnitt, jemte de vanliga mera typiska cellformerna, flere eller färre celler, som utmärka sig genom en oregelbunden, vanligen i transversal och vertikal rigtning utdragen form samt genom frånvaron af innehåll. Det är tydligen barkceller, som af en eller annan orsak i motsats till de öfriga rönt en deformerande inverkan af den sekundära tillväxten. Att deras framträdande i väsendtlig grad bör skrivas på dennas räkning, synes nemligen alldeles påtagligt. Sträckningen är ej sällan så stark, att lumen kvarstår endast som en smal springa.

b. Den *heterogena* innerbarken (Tab. II, figg. 14—23 ib) rymmer, såsom redan är nämnt, inom sig flera väl skilda typer. Hos dem alla förekomma celler (tbc), som i afseende på innehåll och beskaffenhet i öfrigt kunna sägas öfverensstämma med typiska barkceller. En till få rader närmast bastet utgöres uteslutande af dylika tätt hopliggande celler. För öfrigt råda väsendtliga olikheter.

Den enklaste och från vanliga förhållanden minst afvikande strukturen visar innerbarken hos *Fraxinus* och *Ornus*, hvarför de må hända med lika stor rätt kunnat inrangeras bland de föregående. Den konstanta förekomsten af talrika, innehållslösa och något oregelbundna celler gifver den dess heterogena utseende. I afseende på väggarnes beskaffenhet skilja de sig emellertid hos *Fr. excelsior* (Tab. II, fig. 12 dc) ej märkbart från de med stärkelse och klorofyll försedda barkcellerna. Hos *Fr. pubescens* (Tab. II, fig. 24 dc) och *Ornus* ha de en omiskännelig likhet med de nyss förut omnämnda hos *Sorbus*, *Elæagnus m. fl.* och äro utan tvifvel att identifiera med dem. Olikheten skulle sålunda bero derpå, att hos *Fr. excelsior* deformationen befinner sig i ett mindre framskridet stadium. Stenceller (st) förekomma hos sistnämnda art än isolerade, än i grupper. De ega ej sällan en relativt betydlig vertikal utsträckning (Tab. II, fig. 13 st), i det att de vuxit ut mellan de axiala längdraderna, liksom tvingande dem i från hvarandra, och derigenom framkallat bildning af intercellulärer (ir) så väl öfver som under. Intercellullarrum förekomma för öfrigt i ganska stor mängd och nå ej sällan betydande utveckling. Till formen äro de konstant isodiametriska.

Hos *Cupuliferæ* och *Juglans* är den heterogena byggnaden mera utpreglad. Liksom hos föregående ingå i innerbarkens bildning utom normala, innehållförande celler äfven sådana, som sakna synbart innehåll (Tab. II, figg. 14 och 15 or). Deras väggar äro emellertid, i motsats till förhållandet hos föregående, konstant tunna och i sammanhang dermed försedda med endast små punktlika porer. Cellerna äro dess utom till formen mera obestämda. De med innehåll försedda cellerna äro i tvärsnitt vanligen rundade (Tab. II, fig. 14 tbc), på radialsnitt kort rektangulära—isodiametriskt fyrkantiga eller äfven här mera runda (Tab. II, fig. 15 tbc), i senare fallet utan tydlig anordning i vertikala rader. De färglösa äro sträckta i olika riktning men vanligen i transversal-vertikal, det förra i följd af den genom sekundära tillväxten framkallade

spänningen. Deras förekomst påpekas redan af MOHL ¹⁾. Intercellularrum förekomma sparsamt och nå sällan någon nämnvärd storlek. Stenceller uppträda äfven hos i fråga varande växter, till mängden varierande hos olika arter och individer. — Jemväl hos *Platanus* är primära barken byggd efter väsendtligen samma typ.

Äfven hos *Vaccinium* (Tab. II, figg. 21 och 22), *Andromeda*, *Azalea* och *Myrtillus* (Tab. II, fig. 23) sammansättes innerbarken af med innehåll försedda jemte innehållslösa(?) celler. De förra (tbc) synas på tvärsnitt än isolerade, än i små grupper, eller ock bilda de ett oregelbundet nätverk; på radialsnitt ligga de ordnade i längre och kortare axiala rader, eller ock ter sig ungefär samma bild som på tvärsnitt (*Myrtillus*). Raderna stå i förbindelse med hvarandra antingen genom mellanliggande celler eller ock genom armlika utskott. Cellerna antaga i senare fallet form af armparenkymceller (Tab. II, fig. 22 ape). Hos *Myrtillus* utgå utskotten i olika riktningar, hos de öfriga endast i horizontalplanet, helt naturligt till följd af den hos dessa bestämda anordningen i långsgående rader. Tvenne närliggande rader komma härigenom ej sällan ett erinra om ett par kopulerande algtrådar. Utskotten begränsa större och mindre intercellularrum. Öfriga delen af innerbarken utfylles af andra slaget celler (or), som äro stora och mycket tunnväggiga. Deras form är svår att bestämma, enär väggarne ytterst lätt sönderslitas. På radialsnitt af *Azalea* framträdde de dock tydligt med brett rektangulär form. En och annan tycktes försedd med ett mycket finkornigt, färglöst innehåll. De tunna membranerna ha talrika fina porer.

I alla undersökta *Ulmus*-arters innerbark förekomma slembildningar i större eller mindre utsträckning. Ursprungligen är det de sekundära membranförtjockningarna hos vissa celler, som förslemmas ²⁾ och slutligen utfylla cellernas hela lumen. Flera angränsande slemceller kunna sedan sammansmälta till större slemkaviteter, som ofta få ganska stor vertikal utsträckning. Hos *U. Montana* utgöres innerbarken, åtminstone i nedre internodier, till stor, för att ej säga största delen, af på detta sätt uppkommen slemväfnad (Tab. II, fig. 20 sv). De med stärkelse och klorofyll försedda typiska barkcellerna (tbc) synas, liksom hos de föregående, på ett tvärsnitt än isolerade, än gruppvis eller på annat sätt förenade. De bilda vertikala rader, som stå i förbindelse med hvarandra. Flera eller färre ha emellertid deformerats i öfverensstämmelse med hvad förut

¹⁾ anf. st.

²⁾ Jfr. TSCHIRCH: *Angew. Pflanzenanatomie*, sid 125.

omnämnts hos *Pyrus*, *Sorbus*, *Elæagnus* m. fl. Det vill synas, som om förslemningen allt mer griper omkring sig för att slutligen träffa alla innerbarkens celler, hvilka möjligen på detta sätt komma att användas i nutritionens tjänst. En resorbering af innerbarken till favör för tillväxande väfnader är ingalunda ovanlig. Den har af DOULIOT ¹⁾ påvisats hos ett ganska stort antal arter, både hos sådana med periferiskt och längre in beläget primärt periderma.

Hos *Tilia* liksom för öfrigt inom hela ordningen Columniferæ förekomma förslemningar i de flesta organ. Genom undersökningar af FRANK ²⁾, TSCHIRCH ³⁾, DUMONT ⁴⁾ m. fl. är deras cellulära anläggning bevisad. Bildningssättet öfverensstämmer i allt väsentligt med det hos *Ulmus*, men resultatet ter sig helt olika. Slemkaviteterna hos *Tilia* antaga en vida mera bestämd och regelbunden form. De äro i tvärsnitt (Tab. II, fig. 18 sk) mångkantiga, i längdsnitt (fig. 19 sk) utdragna, kanalliknande och omgifvas af ett vanligen enkelt lager tapetceller. Äfven de enskilda slem-cellerna förete ofta en dylik, i vertikal riktning utdragen, form. Tapetcellerna (tpc) äro i tvärgenomskärning plankonvexa, på radialsnitt isodiametriskt fyrkantiga, försedda med ett finkornigt, grönfärgadt innehåll. Denna anordning är desto mera i ögonfallande, som innerbarken i öfrigt till största delen består af större, tunnväggiga och till formen obestämda celler (Tab. II, figg. 16 och 17 or) utan *synbart* innehåll, fränset de talrika, som föra kristallkörtlar (kk) men till väggarnes beskaffenhet icke märkbart afvika från nyss nämnda. Intercellularrummen hos *Tilia* synas nå ringa utveckling.

Innerbarken hos *Rhamnus Frangula* karakteriseras äfven af slembildningar ⁵⁾, hvilka till sin natur och slutliga form kunna sägas i allt väsentligt öfverensstämma med dem hos *Tilia*. De uppträda så godt som uteslutande i inre delen, på gränsen mot bastet. I öfrigt öfverensstämmer barken till sin byggnad med motsvarande väfnad hos *Rh. alpina*. Springlika intercellularrum äro väl utvecklade i innerbarkens yttre parti.

¹⁾ DOULIOT: anf. st. sid. 392.

²⁾ B. FRANK: Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig 1868.

³⁾ TSCHIRCH: anf. st. sid. 125 och 202.

⁴⁾ A. DUMONT: Recherches sur l'anatomie comparée des Malvacées, Bombacées, Tiliacées, Sterculiacées. — Ann. sc. nat. 7:e série, Tom. VI. 1887.

⁵⁾ v. HÖHNEL: Anatom. Untersuch. ü. einige Secretionsorgane der Pflanzen. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXXIV. I. Abth. sid. 565.

Euonymus europæus (Tab. III, fig. 26), med hvilken öfriga *Euonymus*-arter mer eller mindre noga öfverensstämman, intager bland undersökta växter en fullständigt isolerad ställning. Närmast under epidermis (ep), i hvars celler ända till 3 tangentiala delningsväggar på sina ställen antyda en börjande korkbildning, finnes ett vanligen enkelt lager af i vertikal riktning mer eller mindre utdragna kollenkymceller (ykl). Derpå följa 3 å 4 rader celler, som äro tunnväggiga och rika på klorofyll, till formen så väl på transversal- som radialsnitt öfver hufvud taget rundade, bildande en lakunös väfnad (abp). Ej sällan visa de tendens att antaga palissadform, och hos *Eu. angustifolius* (Tab. III, fig. 27 abp) är denna tydligt utbildad. Hos *Eu. latifolius* är deremot detta lager icke öfverallt väl differentieradt, olika tydligt på olika ställen af ett tvärsnitt; dess celler visa här och der en kollenkymatisk beskaffenhet. Mellan detta klorofyllparenkym och bastet påträffas tvenne lager, hvartdera af ungefär samma mäktighet som det nyss nämnda. Det yttre af dem består af relativt tjockväggiga, vanligen tydligt kollenkymatiska celler ¹⁾ (Tab. I, fig. 26 ikl). Intercellulärer (ir) äro dock här icke sällsynta och synas vanligen i tvärgenomskärning än som små kantiga öppningar i hörnen mellan cellerna, än som mindre tangentiala springor. Innersta lagrets celler äro stora och tunnväggiga (Tab. I, fig. 26 ipb). Många af dem ha redan deformerats (dc), i synnerhet i de delar deraf, som motsvara kvistens kanter, hvarest det äfven har sin största mäktighet. Hos *Eu. angustifolius* är differentieringen af de båda inre lagren otydlig, i det att kollenkymatisk förtjockning i delen, motsvarande det yttre af dem, så godt som saknas, hvarför ock de springlika intercellularrummen här äro bättre utvecklade. I samband härmed står må hända frånvaron af dylika kollenkymsträngar, som hos de öfriga *Euonymus*-arterna förlöpa i kvistarnes kanter, sammanbindande det yttre och inre kollenkymlagret. Kollenkymets relativt svaga utveckling hos denna art torde för öfrigt kunna ställas i sammanhang med större anspråk på stammen såsom assimilerande organ, för så vidt man kan sluta dertill af det tydligt differentierade palissadparenkymet. Lagret närmast bastet så godt som saknar kloryfyll, hvilket deremot vanligen förekommer i kollenkymets celler, ehuru i vida mindre mängd än i det egentliga klorofyllparenkymet.

¹⁾ *Anm* Barkens byggnad har sålunda en påfallande likhet med den hos *Leycesteria formosa*, fränsedt att hos denna hela inre barklagret utgöres af kollenkym. Jfr. F. ARESCHOU: Om stambyggnaden hos *Leycesteria formosa*. — O. NORDSTEDT. Bot. notiser 1879.

Andra gruppen.

Den omfattar, såsom redan nämnts, de växter, hos hvilka kork redan första året alstras på ett längre afstånd från epidermis, så att en större eller mindre del af primära barken ligger utanför korkens initiallager. Hos *Cytisus Laburnum* och *C. Adami*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia Pseudacasia* och *R. viscosa* samt *Gleditschia ferox* och *Gl. triacanthos* börjar sålunda korkbildningen vanligen i andra eller tredje cellraden från epidermis räknadt, stundom något längre in; hos *Berberis* och *Mahonia* strax innanför den ring af bastliknande celler, som hos dem delar primära barken i ett yttre och ett inre parti. Hos *Rubus*, *Spiræa prunifolia* och *Sp. obovata*, *Deutzia* (*D. gracilis*, *D. crenata* och *D. scabra*), *Ribes* (*R. nigrum*, *R. sanguineum*, *R. rubrum*, *R. aureum* och *R. Grossularia*) samt *Hydrangea* (*H. cordata*, *H. paniculata* och *H. arborescens*) är initiallagret beläget på gränsen mellan primära och sekundära barken, således *utanför* primära hårdbastet, der sådant finnes utveckladt. Hos *Lonicera* (*L. Xylostemum*, *L. coerulea*, *L. tatarica* och *L. Ledebourii*), *Philadelphus coronarius*, *Potentilla fruticosa*, *Spiræa opulifolia* samt *Vitis vulpina* uppstår deremot korken strax *innanför* primära hårdbastknippena ¹⁾.

Såsom allmän regel gäller, att så väl epidermis som den del af primära barken, hvilken är belägen utanför korklagret, redan under första vegetationsperioden desorganiseras och dör. Härvid försvinner innehållet antingen fullständigt eller åtminstone till största delen, samtidigt med att cellformen förändras. I fullständigt desorganiseradt tillstånd innehålla därför cellerna i regel luft, då de icke, såsom ofta är fallet, fyllas af ett brunt ämne, som äfven färgar sjelfva membranerna. För öfrigt är det oftast så godt som omöjligt att på detta stadium urskilja de särskilda cellerna.

Från nämnda allmänna regel bildar flertalet af de hos oss förekommande arterna af släktet *Rubus*, nemligen de, som tillhöra sektionen *Eubatus* FOCKE, ett anmärkningsvärdt undantag, i det att primära barken hos dem, alldeles som hos första gruppens växter, kvarsitter vid årets slut och fortfar att äfven under

¹⁾ Flertalet om icke alla här ofvan lemnade uppgifter angående korkinitiallagrets olika läge återfinnes i åtskilliga arbeten af äldre och yngre datum, i främsta rummet de redan i början omnämnda af HANSTEIN, SANTO, v. HÖHNEL och DOULIOT.

andra året fungera som lefvande väfnad. Enligt FRITSCH ¹⁾, som derjemte till stöd för sin uppgift hänvisar till STAHL och v. HÖHNEL, företer *R. cæsius* i sin ordning ett afvikande förhållande, i det att barken hos denna art afstötes, en uppgift, som vi emellertid vid verkställd undersökning icke funnit bekräftad. Sålunda kvarsatt barken äfven hos i fråga varande art fullkomligt oförändrad i slutet af februari på årsskott, som i genomsnitt mätte öfver 4 mm. Redan af årsskottens yttre friska, ej sällan gröna färg kan man med temligen stor visshet sluta till, att en lifskraftig barkväfnad fortfarande finnes. Barkens kvarsittande i oförändradt skick hos dessa *Rubus*-arter betingas af korkväfnadens ringa utveckling. Vanligen finnes vid årets slut endast en enkel rad tunnväggiga *kork*-celler (Tab. III, fig. 28 k), under det att deremot hos öfriga *Rubus*-arter korklagret uppnår flera cellraders mäktighet. I så måtto visade emellertid *R. cæsius* en olikhet, att korklagret på årsskottens öfre, mot solljuset vända sida bestod af flera cellrader, och möjligen kan detta förhållande i viss mån förklara den af FRITSCH m. fl. lemnade uppgiften. Då arten växer längre i söder, når må hända korkväfnaden rundt omkring större styrka, och en nödvändig följd häraf är då äfven barkens desorganisation.

Till byggnaden företer primära barken hos i fråga varande *Rubus*-arter en viss likhet med den hos *Rosa*. Ytterbarken består af 3—5 lager utpregladt kollenkymatiska celler (Tab. III, fig. 28 yb). I sammanhang med förekomsten af ganska talrika klyföppningar utgöras de derpå följande 2 à 4 celllagren af ett rundcelligt lakunöst klorofyllparenkym. Barkens innersta parti, omfattande en till några få rader, består af större klorofyllfattiga celler. Bland dessa uppträda dess utom i de inbugtningar, fibrovasalzonerna bildar, andra, som äro ännu större, till formen obestämda och sakna synbart innehåll (or). Till följd af barkens ringa mäktighet midt för de utåt konvexa partierna af kärlnippering, kommer emellertid detta sistnämnda parti på dessa ställen ofta ej till utveckling. Hos *R. cratægifolius* och *R. pinnatifidus* är fibrovasalzonnens yttre kontur jemn, hvarför ock de nyssnämnda mera oregelbundna cellerna hos dem saknas. Barken är här differentierad i endast två lager, det inre (innerbarken) bestående af jemnstora, stärkelse- och klorofyllförande celler, mellan hvilka ej sällan tydligt springlika intercellulärer kunna observeras. *R. phoenicolasius* bildar öfvergång till de arter, hvilkas barkväfnad första året

¹⁾ K. FRITSCH: Anatomisch-systematische Studien über die Gattung *Rubus*. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV. I. Abth. 1887.

desorganiseras (*R. idæus*, *R. Nutkanus*, *R. spectabilis*, *R. odoratus*). Hos nämnda art afstöttes nemligen barken endast på de äldsta internodierna af tjocka skott ¹⁾. Sålunda befanns den ännu i midten af oktober temligen oförändrad kvarsittande på ett snitt, hvars diameter var circa 2,5 mm.

Epidermis är hos alla till andra gruppen hörande växter svag. Ytterväggens tjocklek, kutikulan inberäknad, öfverstiger i regeln icke 6 μ . Vanligen är den mindre och sjunker ej sällan till omkr. 2 μ .

Primära barken varierar i afseende på mäktigheten hos olika arter och till en viss grad äfven hos olika individer. Cell-lagrens antal utgör vanligen omkring 9 men sjunker ofta till 5 å 6, t. ex. hos *Lonicera* (Tab. III, fig. 34), *Hydrangea paniculata* och *H. arborescens* samt *Deutzia*. Hos *Vitis vulpina* deremot stiger det ända till 12 och deröfver. Vanligen förefinnes en rätt tydlig differentiering i tvenne mer eller mindre bestämdt begränsande barklager.

A. Ytterbarken kan ej sällan sägas vara inskränkt till ett minimum. Sålunda utgöres den hos *Lonicera* (Tab. III, fig. 34 yb), *Philadelphus*, *Spiræa opulifolia* samt *Deutzia* af endast ett enkelt eller dubbelt hypodermalt cell-lager. Hos *Hydrangea paniculata* och *H. aborescens* räknar den 2 å 3 cellrader, hos *Ribes* (und. *R. Grossularia*) samt *Potentilla fruticosa* 2 å 4, hos *Hydrangea cordata* 3 å 4, hos *Berberis* (Tab. III, fig. 39 yb) 3—5, hos *Mahonia* 4—8, hos *Ribes Grossularia* (Tab. III, fig. 37 skyb) 5—7. Hos *Papilionaceerna* är den inskränkt till de utanför korken befintliga 1 å 2 cell-lagren. Den är i regel kollenkymatisk, än svagt eller t. o. m. knappt märkbart (*Berberis*, *Mahonia*, *Deutzia gracilis*, *Spiræa*, *Cytisus* och *Gleditschia*), än starkare (*Rubus*, *Potentilla*, *Ribes*, *Hydrangea cordata*, *Philadelphus* och *Lonicera*), dock ganska olika hos skilda individer. Hos *Vitis vulpina* finnas flera starka hypodermala kollenkymsträngar, men i öfrigt består barken af tunnväggigt parenkym.

I sammanhang med korkens utveckling och den deraf framkallade desorganisationen undergår emellertid ytterbarken hos somliga arter vissa förändringar, hvilka, såsom vi längre fram få tillfälle att närmare framhålla, otvifvelaktigt spela en ej oviktig rol vid barken affjällning. Sålunda vinner den hos

¹⁾ FRITSCH: anf. st. sid. 205.

Rubus spectabilis (Tab. III, fig. 29 yb), *Potentilla fruticosa*, *Spiræa obovata*, *Deutzia crenata* och *Ribes nigrum* synbart i styrka, i det att cellväggarna tilltaga i tjocklek. För analogiens skull förtjenar nämnas, att redan SANIO ¹⁾ påvisat ett liknande förhållande beträffande epidermis hos t. ex. *Fagus silvatica* och *Fraxinus excelsior* v. *pendula*. Hos *Gleditschia ferox* sker visserligen ingen märkbar ökning af väggarnes tjocklek, men i stället inträder förvedning, låt vara endast svag, så dock stark nog för att låta cellerna vid årets slut kvarsitta till formen oförändrade.

Framför alla andra utmärker sig *Ribes Grossularia* ²⁾ genom beskaffenheten af det yttre barklagret. Det förvandlas nemligen till sklerenkym och dess celler antaga i sammanhang härmed en i tvärgenomskärning karakteristisk form (Tab. III, fig. 37 skyb). De äro polygonala, rundade eller oregelbundna med bugtade väggar. Den radiala diametern är ej sällan störst. Väggarne äro likformigt förtjockade (ca 4 μ) samt starkt förvedade. Lumen är i regel jämförelsevis stort. Cellernas unika form anmärkes äfven af J. MOELLER ³⁾, hvaremot deras egenskap af förvedade element synes hafva undgått hans uppmärksamhet ⁴⁾. Deras sträckning i vertikal rigtning är underkastad betydlig variation, men ej sällan nå de en betydande längd (0,375 mm), som ända till

¹⁾ anf. st.

²⁾ *Ann.* Hos denna så väl som hos öfriga undersökta arter med tydligt skilda dvergrenar och långgrenar (jfr F. ARESCHOUG: Beiträge zur Biologie der Holzgewächse. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XII) har vid beskrifningen hänsyn tagits endast till de senare. Undersökning af bådadadera har visserligen i några fall verkstälts, utan att dock deraf vunnits något resultat af större intresse. En jämförande undersökning torde, för att blifva tillfredsställande, böra företagas i ett yngre stadium, innan tillväxten för året afstannat.

³⁾ anf. st. sid. 218.

⁴⁾ *Ann.* Då manuskriptet låg färdigt och tryckningen redan börjat, erhöll jag kännedom om ett arbete af MAURICE THOUVENIN med titel: "Recherches sur la structure des Saxifragacées," intaget i *Ann. sc. nat.* 7:e série, Tom. XII. De uppgifter beträffande primära barken, som deri lemnas, öfverensstämma, för så vidt de gälla arter, som äfven af mig undersökts (*Ribes*, *Hydrangea*, *Philadelphus*, *Deutzia*), väsendtligen med de iakttagelser, jag sjelf varit i tillfälle att göra. Som exempel vill jag anföra hans yttrande på sid. 130 om *Ribes*: "La tige des *Ribes* offre sous l'épiderme, pourvu de poils unicellulaires plus ou moins long selon les espèces, une écorce qui commence, dans certaines, par une zone de cellules à parois épaissies et lignifiées. On observe quatre assises de pareilles cellules chez *R. uva-crispa*, deux à trois chez *R. varicatum*; ailleurs (*R. sanguineum*, *R. orientalis* etc.) les cellules de la première assise sont tous légèrement collenchymateuses". Hans teckning. (Tab. XX, fig. 9) af barken hos *R. uva-crispa* afviker ej väsendtligt från fig. 37 på Tab. III i detta arbete.

11 gånger öfverstiger bredden (jfr Tab. III, fig. 38). Horizontalväggarna äro ofta snedställda. Porer runda-elliptiska.

Äfven hos somliga andra växter inom denna grupp är en jämförelsevis stor utsträckning i längd af ytterbarkens celler ingalunda ovanlig. Hos t. ex. *Ribes sanguineum* stiger den till 0,300 mm., hos *Potentilla fruticosa*, *Hydrangea* och *Deutzia* till circa 0,250 mm.

B. Innerbarken består af större tunnväggiga celler, som i regel tidigt deformeras. Liksom ytterbarkens visa de ej sällan en jämförelsevis betydande längd, i synnerhet de yttre, ty de inre äro i allmänhet och i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet relativt korta. Intercellularrummen äro, så väl hvad antal som storlek beträffar, underkastade stor variation. Den isodiametriska formen är den förherrskande. Springlika kunna icke sägas vara *typiskt* utbildade hos någon hithörande art.

I detta sammanhang må nämnas, att cellraden närmast utanför korkens initiallager hos *Ribes*¹⁾ (Tab. III, fig. 35 sl) och *Hydrangea* i ungt stadium bildar en tydligt framträdande stärkelseslida, markerad genom cellernas konstanta, i tvärsnitt (anf. fig.) något aflånga, på radialsnitt isodiametriskt-fyrkantiga form, genom radialväggarnes fasta förening samt genom rikedom på stärkelsekorn. Dessa senare försvinna emellertid snart i samband med en liflig tillväxt af korkväfnaden, för hvars utveckling de påtagligen till väsendtlig del förbrukas. En förvandling till en veritabel endodermis synes ej försiggå, men cellerna visa dock ej sällan en större beständighet än närliggande barkceller gent emot den af korkens utbildning förorsakade deformationen. Detta förhållande låter i viss mån förklara sig deraf, att det i regel synes vara de mellersta barkcellerna, som först deformeras.

Men äfven innerbarken är hos vissa arter, delvis eller i sin helhet, underkastad liknande förändringar, som dem vi ofvan omnämt i fråga om ytterbarken. Hos *Rubus spectabilis*, *Ribes rubrum* och *Deutzia* ökas sålunda cellväggarnes tjocklek ej obetydligt och i sammanhang dermed äfven motståndskraften, så att cellerna ännu, sedan barken i öfrigt desorganiserats eller till och med afstöts, kvarstå till formen oförändrade. Midtellamellen är hos i fråga varande celler fullt resistent mot konc. svafvelsyra, (förekorkad?), under det

¹⁾ *Ribes rubrum* och *R. Grossularia* förelågo icke vid undersökningen i tillräckligt ungt stadium för att tillåta oss med bestämdhet afgöra, huruvida äfven hos dem en stärkelseslida finnes differentierad.

öfriga väggpartier hastigt svälla för så väl detta reagens som för kalihydrat. Hos *Rubus spectabilis*, hvarest förtjockningen sträcker sig öfver hela innerbarken (Tab. III, fig. 29 ib), iakttogs emellertid på somliga ställen en svag vedreaktion vid användning af anilinsulfat eller floroglucin och saltsyra. Hos *Deutzia* och *Ribes rubrum* (Tab. III, fig. 36 te) är förändringen inskränkt till en eller två de innersta cellraderna och omfattar hos den först nämnda äfven cellernas form. De äro i allmänhet relativt stora, i tvärgenomskärning (Tab. III, fig. 31 te) polygonala eller rundade, i längdsnitt (Tab. III, fig. 32 te) aflångt cylindriska eller tunnformiga med tvärställda horizontalväggar. Väggarne tjocklek är störst hos *D. gracilis*, i det den ej sällan stiger till 7—9 μ . Långväggarne ha ofta elliptiska, skenbart korsställda porer. Ingen skarp gräns förefinnes mot det innanför liggande korklagret (k), enär dettas celler antaga en med de förras ganska nära öfverensstämmande form. De afvika dock genom öfvervägande radial sträckning, mindre storlek samt tunnare och inåt i tjocklek aftagande väggar. I sitt arbete öfver korkväfnaden ¹⁾ vidrör SANIO dessa förhållanden hos *D. scabra* och uppger tillika att i fråga varande barkceller förvedas. Oaktadt upprepade försök med olika reaktionsmedel har emellertid en tydlig vedreaktion icke kunnat observeras. Korkcellväggarnes tjocklek oeror på närvaron af en kraftig cellulosalamell. Småningom förändra de yttre korkcellerna utseende, de sammantryckas i radial riktning och fyllas af ett brunfärgadt innehåll.

I innerbarken hos *Berberis* och *Mahonia* möter oss ett helt annat förhållande, hvilket ingalunda beror på några med de nyss nämnda jemförliga förändringar af barkparenkymet. Hos *Berberis* (Tab. III, fig. 39) 3—5 och hos *Mahonia* ej sällan flera cellrader från epidermis finnes nemligen, såsom redan förut antydts, en mäktig sammanhängande eller hos den sist nämnda vanligen i större grupper delad zon af bastliknande, förvedade celler (skl). Den skiljes i sin ordning från mjukbastet genom ett mellanliggande lager (ibp) af omkring 5 cellraders mäktighet ²⁾. Detta senare kan sägas utgöra ett typiskt barkparenkym med ej sällan talrika, väl utvecklade intercellularrum. De förvedade cellerna äro i tvärgenomskärning (anf. fig.) polygonala och erinra omiss-

¹⁾ anf. st. sid. 96.

²⁾ Jfr RICHARD BOENING: Anatomie des Stammes der Berberitze. Inaug. Diss. Königsberg 1885.

känneligt om det storlumiga hårdbastet hos *Lonicera* (Tab. III, fig. 34 hb). Väggarne ha en tjocklek af circa 4 μ och äro försedda med rundade porer.

Båda dessa sistnämnda lager, så väl det bastliknande som det innanför detta befintliga lakunösa, hänfördes af SANIO, i hans redan flera gånger anförda arbete öfver korkens byggnad och utveckling, till primära barken. Denna uppfattning fann han sig vid senare undersökningar ¹⁾, på grund af utvecklingshistorien, föranlåten frångå, utan att han därför ansåg sig kunna erkänna som riktig CASPARY'S åsigt, enligt hvilken den förvedade ringen är att betrakta som bast. Af hans undersökningar framgår emellertid, att den uppkommer utanför *prokambiumknippe*kretsen, och kan den sålunda beträffande platsen för anläggningen sägas tillhöra grundväfnaden, i utveckladt tillstånd motsvarande innerbarkens yttre parti.

Vid försöket att tolka bildningen i fråga torde en jämförelse med förhållandena hos *Epimedium* icke vara utan nytta. Här finnas, enligt af NEUMAN gjorda undersökningar ²⁾, tvenne kretsar *prokambiumknippen*, af hvilka den yttre ger upphof till hårdbast. Utanför dessa differentieras *ur grundväfnaden* ³⁾ en ring af bastliknande element, redan vid sitt första framträdande fullt slutet och genom ett enkelt lager grundväfnadsceller skild från yttre *prokambiumknippe*kretsen. Genom sklerifiering af detta sistnämnda lager, sedan det liksom ringen i fråga genom celledelning tilltagit i tjocklek, komma de att tillsammans med hårdbastet bilda en mäktig, i tvärsnitt till utseendet homogen zon. Då NEUMAN, utgående från SACHS' indelning af väfnaderna, sådan den af F. ARESCHOUG i inledningen till "Jämförande undersökningar öfver bladets anatomi" blifvit närmare förklarad och utvecklad, kallar i fråga varande, *ur grundväfnaden* differentierade, ring för "bast", måste han konsekvent betrakta den såsom tillhörande "fibrovasalväfnaden", och riktigast torde det då äfven vara att anse den som en yttre kärlknippe, då den ju redan från första början är skild från de närmast innanför belägna *prokambiumknippena*. Benämningen "bastkambium", hvarmed han betecknar samma ring i dess första utvecklingsstadium, är i sådant fall mindre väl vald, ty hvarje kärlknippe, vare sig

¹⁾ C. SANIO: Vergleich. Untersuch. ü. d. Zusammensetzung des Holzkörpers. — Bot. Zeit. 1863, sid. 380.

²⁾ L. M. NEUMAN: Undersökn. ö. Bast och Sklerenkym hos Dikotyla stammar. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XVI. Lund 1879—80.

³⁾ anf. st. sid. 35.

fullständigt eller ofullständigt och därför äfven allt primärt hårdbast, genomlöper i första hand ett *prokambialt* stadium. Det enda rigtiga är sålunda att, för så vidt man antar, att en kärlnippebildning föreligger, tala om en *prokambiumring*, bildad af flera sammanflytande prokambiumknippen ¹⁾).

Den förut nämnda bastliknande ringen hos Berberis och Mahonia bör utan tvifvel betraktas som homolog med den hos Epimedium. Liksom CASPARY uppfattar äfven VESQUE densamma som bast och antar i full konsekvens härmed, att den härstammar från prokambium. "Il est probable", säger han ²⁾), "qu'une partie de la zone génératrice, ou des faisceaux procambiaux, se sépare de la partie interne et se dirige en dehors en subissant diverses modifications". Men enklare än denna tolkning, enligt hvilken liksom en klyfning af ett ursprungligen enhetligt prokambium skulle ha försiggått, synes oss då att, liksom hos Epimedium, uppfatta den som en själfständig, yttre krets af ofullständiga kärlnippen, framför allt då man som VESQUE icke anser sig kunna förklara denna delning såsom beroende på en förvandling af prokambiets mellersta del till ett epenparenkym, i utveckladt stadium motsvarande det närmast innanför ringen befintliga lakunösa parenkymet. En dylik klyfning förefaller för öfrigt föga trolig äfven därför, att ringen anlägges sammanhängande, under det att de innanför belägna prokambiumknippena äro skilda. Enklarest och äfven rigtigast torde vara att betrakta i fråga varande ring såsom motsvarande de slidor, band eller strängar af snarlik beskaffenhet, som ofta påträffas så väl hos dikotyleder som ock i synnerhet bland monokotyleder och kärlnkryptogamer och hvilka ingenting annat äro än en del af grundväfnaden, som utbildats för en speciellt mekanisk uppgift ³⁾). Särskildt beträffande Epimedium synes oss en dylik tolkning ha starka skäl för sig, då man betänker, att utom dess

¹⁾ *Anm.* En annan sak är, om man, såsom anhängarne af den anatomiskt-fysiologiska skolan, med "bast" betecknar en af vissa gemensamma karakterer kännetecknad del af det "mekaniska systemet". Men för undvikande af missförstånd bör man i detta fall, äfven om primära bastet uppstår i sammanhang med ett kärlnippe, icke tala om det samma såsom differentieradt ur prokambium (jfr NEUMAN *anf. st.* sid. 11), enär i detta uttryck ligger ett erkännande af principer, som i fråga om väfnadernas indelning äro af intet värde för nämnda skola.

²⁾ *anf. st.* sid. 149.

³⁾ Jfr SACHS: *Vorles. ü. Pflanzenphysiologie*. Leipzig 1882, sid. 170 o. f. samt ARESCHOUG, som i *anf. arb.* sid. 215 för motsvarande bildningar i barkparenkymet lämpligen föreslår namnet *grundbast* till skillnad från det till kärlnippeväfnaden hörande egentliga hårdbastet eller *strängbastet*.

finnes tvenne kretsar prokambiumknippen och att af dessa den yttre ger upphof till hårdbast. Hos Berberis och Mahonia deremot kan dess utbildning sägas vara af behovet desto mera påkallad, som primärt hårdbast hos dem fullständigt saknas ¹⁾).

Med stöd af ofvanstående redogörelse kan man, för så vidt det på grund af förhållandena hos ett relativt så ringa antal arter är berättigadt draga en allmängiltig slutsats, såsom generelt omdöme säga, att primära barken hos andra gruppens växter i stort sedt tydligt tenderar till en så att säga svagare utveckling än hos första gruppens. Cell-lagrens antal är, såsom vi funnit, öfver hufvud taget mindre, och ytterbarken är i regel vida underlägsen denna väfnad inom första gruppen, så väl hvad cellradernas antal som väggarnes tjocklek beträffar. De hos vissa arter i sammanhang med desorganisationen framträdande förändringarne upphäfva icke giltigheten af denna regel. I denna öfver hufvud svagare, om man så får säga mindre fasta och solida, barkbygg-

¹⁾ *Ann.* Det ligger i sakens natur, att, då mekaniska element skola utvecklas ur grundväfnaden, differentieringen måste taga sin början redan på tidigt stadium, för att cellerna skola hinna utväxa till sin definitiva, långsträckt prosenkymatiska form och snart nog vara i stånd att fungera, och lägger man härtill, att differentieringen stadigt är förbunden med lifliga longitudinela delningar, så inses lätt, att den skall förete en icke obetydlig likhet med den första anläggningen af kärlnippeväfnaden. Men söker man icke det oaktadt fasthålla en bestämd skillnad, blir följden, att man äfven måste medgifva möjligheten af kollenkymets genetiska samhörighet med kärlnippeväfnaden — en åsigt, som för öfrigt icke saknar anhängare (jfr AMBRONN: anf. st.) — men i och med ett dylikt medgifvande har man äfven förnekat skillnaden mellan denna senare och grundväfnaden, dessa begrepp tagna i sin egentliga och ursprungliga betydelse. Erkännas måste emellertid, att det ofta är mycket svårt, för att icke säga rent af omöjligt, att med bestämdhet skilja mellan en prokambial bildning och en ung, i differentiering stadd grundväfnad, och häruti ligger må hända den SACHS'ska indelningens svagaste punkt, liksom det ock kan anföras som skenbart bevis för utvecklingshistoriens ringa betydelse i fråga om väfnadernas indelning. Uppställandet af ett särskildt "mekaniskt väfnadssystem" kan ur denna synpunkt lätt förklaras men ingalunda försvaras. Ty frånsedt det oberättigade, som, redan med hänsyn till sjelfva principerna för en naturlig indelning, ligger i ett dylikt ringaktande af utvecklingshistoriens systematiserande betydelse och hvilket upprepade gånger med styrka framhållits (jfr F. ARESCHOUG: anf. st. och D. BERGENDAL: Bidrag till örtartade dikotylers jemförande anatomi. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XIX. Lund 1883), så synas gränserna jemväl för det "mekaniska väfnadssystemet" vara något sväfvande. Af den SACHS'ska, lika litet som af hvarje annan naturlig indelning, har man rätt begära, att de olika väfnadssystemen skola vara skarpt begränsade, ty en *naturlig* indelning utan öfvergångar mellan de olika delarne kan svårigen tänkas.

nad hos andra gruppens växter skulle man nästan kunna känna sig frestad se en tillämpning af den princip, som så ofta finner uttryck i naturens hållning, nemligen att på bästa möjliga sätt använda så väl kraft som material, att med så liten uppoffring som möjligt åstadkomma ett verksamt resultat. Den egentliga orsaken torde dock närmast vara att söka i korklagrets djupa läge och tidiga utveckling, hvarigenom tillströmningen af näringsämnen till utanför liggande barkväfnad redan tidigt minskas för att slutligen fullständigt upphöra. Primära barkens betydelse som lifskraftig väfnad, dess aktiva deltagande i lifsfunktionerna är ju helt kort. Men äfven som död eger den en viss betydelse, i det att den under den kalla årstiden bidrager att skydda inre ömtåliga delar mot yttre skadliga inflytelser. Hos de växter, der korkväfnaden bildas innanför ett väl utveckladt hårdbast, verkar detta tillräckligt sammanhållande för att hindra en allt för hastig affjällning. Der detta icke är fallet, vinnes nödig fasthet genom förtjockning och stundom samtidig förvedning af vissa primära barkens element. Möjligt är också, såsom J. MOELLER ¹⁾ antager, att ett kraftigt kollenkymatiskt hypoderma, t. ex. hos *Ribes Grossularia*, ²⁾ har till uppgift att i yngre stadium ersätta det felande primära hårdbastet. Ytterbarkcellernas ej sällan jemförelsevis betydliga längd skulle kunna anföras som bevis för riktigheten af ett dylikt antagande. Dock råder härutinnan, såsom redan antydts, stor variation, och cellernas större eller mindre längd torde i väsendtlig grad bestämmas af hastigheten af organets i fråga längdtillväxt. Dess utom må erinras, att den parenkymatiska cellformen är den städse förekommande, då deremot den prosenkymatiska är typisk för *speciellt mekaniska* väfnader. Under alla omständigheter låter cellväggarnes förtjockning i vissa delar af innerbarken, så framt den icke såsom hos *Berberis* är förbunden med andra mera genomgripande förändringar, icke förklara sig såsom tillkommen i ändamål att ersätta hårdbastet, utom möjligen i afseende på dess ofvan antydda betydelse af sammanhållande väfnad vid barkens affjällning. Den desorganiserade barkens kvarsittande och det skydd, den derigenom är i stånd att lemna, torde vara desto mera af behovet påkallade, som korken hos dessa växter i regel består af tunnväggiga celler. Ej sällan affaller emellertid barken till större eller mindre del, i synnerhet på nedre internodier af tjocka skott. De inre

¹⁾ J. MOELLER: Anpassungserscheinungen im Baue der Rinde. — Refer. i Bot. Centralbl. Bd. XIV. 1883.

²⁾ Äfven hos denna art är neml. yttre barklagret i yngre stadium kollenkymatiskt. Jfr HANSTEIN: anf. st. Tab. III, fig. 15.

tjockväggiga barkcellerna stanna dock i regel kvar, bildande barkens begränsning utåt.

I detta sammanhang förtjenar dess utom framhållas, att äfven primära hårdbastelementen synas i afseende på sin utbildning röna inflytande af peridermats djupa läge ¹⁾. Primärt hårdbast saknas fullständigt eller förekommer ytterst sparsamt i form af små knippen eller ensamma celler hos Ribes, Hydrangea och Deutzia. MOELLER uppräknar ännu flera ²⁾, hos hvilka detta är förhållandet, och de flesta af dem utmärka sig dess utom genom korkinitialagrets mer eller mindre djupa läge. Det torde vara svårt nog att tillfredsställande förklara detta faktum. MOELLER yttrar härom i en not på samma sida: "Aus dieser wenig umfangreichen Aufzählung erhellt die hohe biologische Bedeutung der primären Bastfasern, und die Frage nach der Ursache ihres Mangels drängt sich sofort auf. Bei der mehrzahl sind wol die Anforderungen an die mechanischen Gewebe durch die tiefe Peridermlage so reducirt, dass der äussere Stereomring genügt, ja sogar dieser ist in diesen Fällen schwach entwickelt". En dylik tolkning synes emellertid föga sannolik, ty hvarför ett inre periderma mera än ett yttre skulle minska behovet af mekaniska element, är svårt att inse, i all synnerhet som korkväfnaden i och för sig själf ej är skicklig att fungera som stödjande väfnad.

Antagligare synes oss då en förklaring, som baseras på de resultat, hvar till GEMACHER kommit genom sina "Untersuchungen über den Einfluss des Rindendruches auf das Wachsthum und den Bau der Rinden" ³⁾. Af hans undersökningar framgår, att hårdbastelementens antal ökas vid minskadt tryck och vice versa. Det ökade trycket hos i fråga varande växter skulle möjligen kunna tillskrifvas samverkan mellan fellogen och kambium.

För öfrigt skulle man, utgående från antagandet, att uppkomsten af *inre* periderm ("Borkebildung") står i samband med ett aftagande i näringsströmmens liflighet ⁴⁾, och så framt ett dylikt antagande kan anses ha sin tillämpning, äfven då *primära* korkväfnaden uppstår i inre lager, möjligen jemväl i detta förhållande kunna söka en orsak till hårdbastets svaga utveckling eller totala frånvaro. Är nämnda antagande riktigt, kan nemligen tillströmningen af

¹⁾ Jfr MOELLEL: Anpassungserscheinungen etc.

²⁾ MOELLER: Die Rinde unserer Laubhölzer, sid. 418.

³⁾ Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXXVIII. I. Abth. 1883.

⁴⁾ Jfr KOEPPEN: anf. st. sid. 485.

näringsämnen hos i fråga varande växter antagas vara redan från början relativt ringa och icke tillräcklig nog för utvecklingen af tjockväggigt bast.

Med det sagda tro vi oss emellertid långt ifrån hafva förklarat i fråga varande förhållande. Betonas må, att hos *många* arter ett kraftigt primärt hårdbast utvecklas, ehuru primära peridermat uppstår i djupare lager, t. ex. hos *Lonicera*, *Philadelphus*, *Potentilla*, *Vitis* o. a.

Liksom det hos olika släkten inom samma familj eller t. o. m. hos olika arter af samma släkte ej sällan förefinnes större och mindre olikheter i barkens byggnad, så inträffar det å andra sidan också, att en hel familj eller t. o. m. flera hvarandra närstående familjer karakteriseras af en väsendtligen lika barkbyggnad. Frånsedt de olikheter, som ofta förefinnas mellan skilda arter och och släkten i afseende på cell-lagrens olika antal, de båda barklagrens mer eller mindre tydliga differentiering, kristallbildningarnes olika antal och form etc. och hvarpå flera exempel skulle kunna hemtas ur den föregående redogörelsen, så kan ur denna äfven anföras exempel på mera väsendtliga afvikelser. Sålunda hafva vi i innerbarken hos *Rhamnus Frangula* påträffat slembildningar liknande dem hos *Tilia*, då deremot hos *Rh. cathartica* och *Rh. alpina* dylika fullständigt saknas; *Ribes Grossularia* utmärker sig från öfriga undersökta *Ribes*-arter genom den enastående beskaffenheten af yttre barklagret. I detta sammanhang förtjenar äfven påpekas, ehuru icke såsom exempel på olika barkbyggnad, det väsendtligen olika förhållande, primära barken vid första årets slut visar hos *Rubus*-arterna, i det att den hos somliga desorganiseras, hos andra, och detta de flesta, förblifver oförändrad kvarsittande. *Fraxinus* afviker ej obetydligt från öfriga till familjen hörande släkten och närmar sig i viss mån *Cupulifererna*. *Juglans* öfverensstämmer så godt som fullständigt med dessa, under det att *Myrica* deremot närmar sig *Betulaceerna*, hvilka i sin ordning nära öfverensstämma med *Corylaceer* och *Salix*. *Platanus* företer en omisskännelig likhet med *Fagus*. *Liquidambar* står närmre *Aesculus* och *Betula*. För öfrigt visa *Oleaceæ*, *Sambucineæ*, *Rhamneæ*, *Corneæ*, *Staphyleaceæ*, *Acerineæ*, *Rosaceæ*, *Pomaceæ*, *Amygdaleæ*, *Leguminosæ* äfvensom *Betulaceæ* och närstående sins emellan väsendtliga likheter, och variationerna gälla utom intercellulärernas form företrädesvis de ofvan nämnda så att säga mindre väsendtliga strukturförhållandena samt platsen för korkens upp-

komst och dermed i sammanhang stående företeelser. Till dem sluter sig äfven Celastrus, då deremot Euonymus står så godt som isolerad.

Det vill synas, som om barkens byggnad äfven i systematiskt afseende, om också icke i hvarje fall, skulle vara af visst intresse, men för att härom kunna bilda sig ett bestämdt omdöme fordras vida mera omfattande jemförande undersökningar än de i detta arbete nedlagda.

II.

Om primära barkens funktioner.

I början af den anatomiska redogörelsen lemnade vi en kortfattad öfversigt af de viktigaste olikheterna mellan örtartade och vedartade växter i afseende på primära barkens byggnad. Dessa olikheter kunna utan tvifvel anses stå i sammanhang med och i viss mån betingas af dessa tvenne växttypers väsendtligen så olika biologiska förhållanden. De stam- och grenpartier, som de örtartade under året alstra, tjena, kan man säga, endast som underlag för, som bärare af de fruktifikativa organen, hvilkas slutliga utbildning är hufvudändamålet för hela växtens verksamhet. Då frukterna mognat och fröna äro fortplantningsskickliga, dör individen i sin helhet eller åtminstone den ofvan jord befintliga delen deraf, som för året varit fruktgifvande. Den hastiga utvecklingen af de kraftiga, ofta rikt förgrenade årsskotten nödvändiggör en liflig assimilation, och för att höja denna utbildas äfven primära barken i stammen ofta, åtminstone delvis, såsom en *speciellt assimilerande* väfnad. I samband härmed förefinnes ej sällan en väl genomförd arbetsfördelning. Barkparenkymet är differentieradt i med hvarandra omvexlande strängar af assimilerande och mekanisk väfnad.

Hos de vedartade växterna möta oss helt andra förhållanden. Deras vegetativa system fortlefver under flera eller färre växtperioder och ökas årligen

genom utveckling af nya permanenta grensystem. Af årets skott är det nemligen i regel endast de fruktbärande samt bladen, som vid vegetationsperiodens slut bortdö och affalla. Det säger sig därför sjelft, att hos dessa växter särskilda skyddsinrättningar måste finnas, som göra det möjligt att uthärda äfven under den kalla årstiden. De väfnader, som i främsta rummet behöfva skyddas, äro kambiet samt deraf alstrad ungved och ungbast. Det nödiga skyddet måste helt naturligt lemnas af utanför liggande väfnader. Det synes därför redan a priori temligen visst, att äfven primära barken till följd af sitt periferiska läge härutinnan skall vara af en viss betydelse.

Endast åt experimentela bevis kan man emellertid tillerkänna full giltighet. Men i föreliggande fråga torde det vara så godt som omöjligt att åvägabringa dylika, och det återstår då endast att på reflektionens väg, med stöd af anatomiska fakta, söka komma sanningen så nära som möjligt. Då vi nu i barkens inre byggnad, i den anatomiska strukturen skola söka bevis för dess skyddande förmåga och dervid tala om den samma såsom afpassad för en skyddande funktion, vilja vi dermed endast hafva sagt, att barken med den byggnad, den faktiskt eger, äfven har skyddande egenskaper. Den vid barkens utbildning egentliga, verkande orsaken anse vi oss dermed ingalunda hafva angifvit. Sålunda torde man mycket väl kunna tala om t. ex. intercellularrummens ändamålsenlighet som skyddsmedel utan att man därför vill påstå, att i fråga varande bildningar tillkommit just af denna orsak, för detta ändamål. Variationer i den inre byggnaden bero, såsom redan i början antyddes, väsendtligen på förändringar i de yttre förhållanden, hvarunder växten befinner sig, äro reaktioner framkallade af dessa och gående just i den rigtning, att de möjliggöra växtens fortvaro äfven under de nya livsvilkor, hvari den kommit. Med ett ord, förändringar i yttre betingelser framkalla sitt eget korrektiv¹⁾. Att den naturliga frändskapen eller, hvilket är det samma, ärftligheten äfven är af väsendtlig betydelse vid väfnadernas utbildning behöfver knappt särskildt nämnas.

Primära barkens betydelse som *skyddande* väfnad synes framför allt antaglig, då korkväfnaden uppstår först under en senare växtperiod, all den stund det ju annars är denna sist nämnda väfnad, som allmänt och med full rätt antages företrädesvis hafva fått den skyddande rolen åt sig anvisad. Men skall barken hos dessa växter kunna ersätta korkväfnaden, synes man med skäl

¹⁾ Jfr FR. G. KOHL: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886. sid. 95.

kunna vänta, att de ökade anspråk, som i detta afseende ställas på den samma, skola motsvaras af vissa modifikationier i barkens inre byggnad, tydliga såsom ökande den skyddande förmågan. Detta är dock icke fallet, för så vidt man får döma af de resultat, som vunnits genom föreliggande undersökningar. Huruvida noggranna vägningar och mätningar skulle gifva gynsamare resultat, är svårt att afgöra men synes knappast troligt. Man bör icke förglömma, att flera andra faktorer kunna verka bestämmande. Epidermis är hos dessa växter i regel kraftigt utbildad och försedd med starkt förtjockad och kutikulariserad yttervägg, ytterligare förstärkt genom en kraftig kutikula. För öfrigt äga för visso olika arter redan i sig sjelfva olika stark motståndskraft mot temperaturvexlingar ¹⁾, liksom det ock är naturligt, att ett i alla afseenden kraftigt individ bättre än ett svagt skall stå emot i kampen mot yttre skadliga inflytelser. Äfven hårdbastet bidrager att skydda och kan sålunda i sin mån mer eller mindre modifierande inverka på de periferiska väfnadernas utbildning för skyddsuppgift, hvarjemte både växtsätt och förekomst böra tagas med i räkningen. Ett högväxt träd, som dertill förekommer på en öppen och för stormar utsatt plats, är tydligen mera prigsifvet åt kölden och andra skadliga inverkingar af det omgifvande mediet än en liten krypande buske, som slingrar fram sina grenar i en tät gräsmatta eller mossbädd, dess utom skyddad af mera högväxta grannar. Ett bevis för sanningen här af kan må hända hämtas af förhållandena hos de undersökta Ericineerna och Diapensia. Kork utbildas hos dem icke första året; epidermis är dock svag hos Diapensia och Andromeda, och barken synes relativt ringa skyddsduelig. I fråga varande växter äga emellertid i rent yttre förhållanden en ersättning, för hvad i detta afseende möjligen brister i den inre byggnaden. De hafva en icke ringa fördel genom sjelfva växtsättet. De äro lågväxta, individerna stå ofta tätt till sammans och skydda derigenom hvarandra. Azalea, Andromeda och Diapensia, alla högnordiska, omgifvas dess utom ofta af en tät gräsmatta, och deras grenar täckas mer eller mindre fullständigt af de öfvervintrande bladen. Icke heller bör förbises, att, åtminstone hvad sist nämnda växter beträffar, de under största delen af, för att ej säga hela, den kalla årstiden höljäs af ett skyddande snötäcke.

För uppfattningen af barken såsom skyddande väfnad talar dess likhet i anatomiskt afseende med knoppfjällen. Prof. F. ARESCHOUG har i sina tvenne

¹⁾ Jfr SACHS: Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865.

arbeten: "Växtanatomiska undersökningar" I och II ¹⁾ till full evidens bevisat, att de cellväfnader, hvaraf så väl egentliga blad som knoppfjäll bestå, ega sin fulla motsvarighet i stammens väfnader och endast äro att betrakta såsom om-bildningar af dessa. Men af nämnda undersökningar framgår dess utom, att meso-fyllet i de flesta fall förlorat motsvarande stambarks utseende, beroende derpå, att det mera uteslutande än denna afpassats för bestämdt ändamål, nemligen för assimilation och transpiration. I knoppfjällen deremot bibehåller nämnda väfnad i hufvudsak samma karakterer som i stammen. Då nu knoppfjällen äro speciellt danade för en skyddande uppgift, torde man, utan fara att misstaga sig, på grund af deras likhet i anatomiskt afseende med stammens barkväfnad, kunna draga den slutsatsen, att äfven denna senare eger skyddande förmåga. För riktigheten af denna slutsats talar jemväl den omständigheten, att, då barken någon gång äfven i de egentliga bladen bibehåller samma anatomiska karakterer som i stammen, detta inträffar just i de fall, då den är afsedd att tjenstgöra som skyddande väfnad ²⁾.

Barkens skyddande funktion har flerstädes i literaturen blifvit framhållen, men alltid temligen knapphändigt och mera i förbigående. På tal härom har man företrädesvis eller nästan uteslutande fäst afseende vid det kollenkymatiska yttre barkparenkymet såsom det, hvaraf den skyddande förmågan ytterst betingas ³⁾. Barkens (allt utanför kambiet) betydelse som skyddande väfnad ligger enligt KOEPPEN ⁴⁾ dels deruti, att den förhindrar en både onyttig och skadlig vattenafdunstning från den innanför belägna, saftledande unga veden ("der Splint"), onyttig såsom ändamålslös och skadlig till följd af den derigenom minskade temperaturgraden, samt dels deruti, att den motverkar vinterfrostens in-trängande, på hvilket senare han dock anser sig icke behöfva närmare ingå. Han tillägger derefter: "Die Mittel, die die Rinde dazu befähigen, die schädlichen Einwirkungen der Temperatur zu beseitigen, sind verschiedener Art. Das Material, aus dem sie aufgebaut ist, vermag die Wärme nur schlecht zu leiten, und von der ziemlich glatten Oberfläche der den directen Sonnenlichte

¹⁾ F. ARESCHOU: Växtanat. Undersökn. I. Om bladets inre byggnad. Lunds Univ. Årsskr. Tom. IV. 1867, och II. Om den inre byggnaden i de trädartade växternas knoppfjäll. Tom. VII. 1870.

²⁾ Jfr ARESCHOU: Om knoppfjällen sid. 45.

³⁾ Jfr ARESCHOU: om knoppfjällen, sid. 45 samt om *Leycesteria* anf. st., äfvensom VESQUE: anf. st. sid. 102.

⁴⁾ anf. st. sid. 446.

ausgesetzten jüngeren Zweige werden die Wärmestrahlen gut reflectirt. Ausserdem sollen nach den Angaben Warmings ¹⁾ besondere Substanzen, welche in der Rinde vorkommen, so der Gerbstoff, die Kraft besitzen, ihre Umgebung vor der Gefahr des Erfrierens zu sichern". Såsom i detta yttrande antydes, äro skyddsinnrättningarne i barken af flera olika slag. För att kunna bilda sig en föreställning om barkens skyddande förmåga måste man taga hänsyn till denna väfnad i sin helhet, och afseende bör dervid fästas ej endast vid cellväggarnes beskaffenhet utan äfven vid cellinnehållet och icke minst vid intercellulärerna.

I detta sammanhang förtjenar nämnas, att KOHL genom direkta experiment visat, att en ökad transspiration medför en ökning af de tjockväggiga elementen, vare sig till antalet eller till graden af väggarnes förtjockning. Sålunda vinner t. ex. så väl kutikula och epidermis cellväggar som ock kollenkymet i styrka, i samma mån som transspirationen tilltager i liflighet ²⁾. Denna åter bestämmes väsendtligen af den omgifvande luftens och sjelfva växtlokalens fuktighetsgrad liksom af värmets och ljusets efter växtplatsen ofta varierande intensitet, hvaraf sålunda de nämnda elementens utveckling kan sägas i sista hand påverkas. Beträffande växter af ringa höjd eger detta helt säkert sin fulla tillämpning, men i fråga om våra träd eller vedartade växter i allmänhet, torde förhållandet ställa sig något annorlunda. Deras transspirationssorgan äro öfver hufvud taget mera höjda öfver marken, i luftlager, hvilkas halt af fuktighet i mindre grad röner inflytande af markens olika beskaffenhet, och i hvilka ljus och värme äro underkastade af lokalen mindre beroende variation än nära jordytan. Må hända kan man i dessa omständigheter, i den ringa omvexlingen af nämnda på transspirationen inverkan yttre betingelser, i full öfverensstämmelse med de resultat, hvartill KOHL kommit, se en — men ej den enda — vigtig orsak dertill, att flertalet af våra träd så till vida öfverensstämma i afseende på primära barkens byggnad, att ytterbarken är kollenkymatisk. Men just det, att kollenkymet hos dem så godt som konstant bildar ett rundt om sammanhängande lager, i motsats till hvad ofta är fallet hos de örtartade, är af vigt för dess skyddande förmåga. Att det äfven motverkar transspirationen, är otvifvelaktigt men synes mindre behöfligt, då faran för en allt för stark sådan genom kvistarnes barkväfnad redan till följd af klyföpp-

¹⁾ "Botan. Centralbl. Band 16, pag. 350".

²⁾ anf. st. sid. 113 o. f.

ningarnes sparsamma förekomst i sammanhang med en tjockväggig epidermis eller på grund af ett tidigt utbildadt korklager torde vara liten nog. En slutten ring af klorofyllhaltigt kollenkym förekommer emellertid äfven hos vissa örtartade dikotylor, nemligen hos dem, hvilka i likhet med de vedartade ha en slutten kärlnippering ¹⁾. Kollenkymet i fråga består, såsom framgår af den anatomiska redogörelsen, af parenkymatiska celler med i regel ej synnerligen långsträckt cylindrisk form. Det kan därför *icke* heller uppfattas som en *speciellt* mekanisk väfnad. Liksom dess anordning i en slutten mantel, efter hvad nyss nämndes, synes betingas af kärlnippenas anordning, så torde äfven den parenkymatiska strukturen kunna ställas i sammanhang härmed. Såsom redan i början nämts, äro nemligen de *mekaniska* elementen hos i fråga varande växter förlagda till den sammanhängande fibrovasalzonen.

De i innerbarken vanligen i ganska stor utsträckning förekommande intercellularrummen äro fullt ut af lika stor betydelse som ytterbarkens förtjockade cellväggar i och för lösandet af en skyddande uppgift. Deras innehåll utgöres af luft, som är en dålig värmeledare. Men för att ett luftlager skall kunna tjenstgöra som skyddsmedel mot temperaturvexlingar, måste det gent emot det omgifvande mediet begränsas af en tät och fast vägg. Gränsen mellan den i intercellulärerna inneslutna och den omgifvande atmosfäriska luften stärkes helt naturligt af den kollenkymatiska ytterbarken. Denna skyddar sålunda, kan man säga, icke blott omedelbart på grund af väggarnes beskaffenhet utan äfven medelbart i samverkan med den lakunösa innerbarken. Af de båda formerna för intercellularrum, för så vidt de i öfrigt kunna sägas förete samma grad af utveckling, torde de springlika såsom skyddsmedel betraktade vara fördelaktigast. Ej sällan inträffar nemligen i detta fall, att det ena tunna luftlagret kommer att ligga utanför det andra, sins emellan åtskilda af mellanliggande cell-lager. Högnordiska arter, t. ex. af *Salix*, *Betula* och *Alnus*, utmärka sig, såsom vi sett, ofta genom mycket stora isodiametriska intercellulärer. — Intercellularrummens betydelse som skyddsmedel omnämnes äfven af CADURA i hans undersökningar af knoppfjällen ²⁾.

De hos somliga arter förekommande slembildningarne torde jämväl kunna anses i någon mån skyddande. Derfor talar bland annat den omständigheten,

¹⁾ ARESCHOUG: Jemf. Unders. ö. bladets anatomi. Inledn. sid. 16.

²⁾ R. CADURA: Physiologische Anatomie der Knospendecken dikotylor Laubbäume. Inaug. Diss. Breslau 1887, sid. 32 o. f.

att i fråga varande växters knoppfjäll äfven till väsendtlig del bestå af slemförande väfnad ¹⁾). Slembildningar skydda om icke på annat sätt så åtminstone derigenom, att de minska afdunstningen och på samma gång en af den förorsakad afkylning. I samma riktning verka för öfrigt helt säkert äfven andra ämnen, som åt cellinnehållet gifva en större koncentration, t. ex. lösta salter, färgämnen m. fl. ²⁾). Ju mera koncentrerad en lösning är, desto svårare fryser den till is. Allt efter den större eller mindre mängd, hvori nämnda ämnen förekomma, motverka de sålunda i högre eller lägre grad sjelfva isbildningen. Det är ett redan för längesedan iakttaget faktum, att växter eller växtdelar desto bättre ut hårda temperaturvexlingar, ju fattigare de äro på vatten, ju torrare de äro till sin konsistens ³⁾).

Men vore vinterköldens fullständiga utestängande en lifsfråga för växten, skulle så väl dessa ofvan nämnda eller andra dermed jemförliga skyddsinnrättningar som ock korkväfnaden vara otillräckliga, och växterna skulle snart duka under för våra nordiska vintrar. Detta är emellertid icke förhållandet. Såsom upprepade gånger iakttagits ⁴⁾ och hvem som helst lätt kan öfvertyga sig om, ligger faran icke så mycket i sjelfva frostbildningen som fast mera i en hastig öfvergång från fruset till upptinadt stadium. Men då det gäller att motverka dylika hastiga förändringar från det ena tillståndet till det andra, ligger nytan af dessa skyddsmedel i öppen dag. Särskildt torde cellväggarnes beskaffenhet samt intercellularrummen i detta afseende vara af betydelse.

I det föregående hafva vi uteslutande uppehållit oss vid barkens skyddande uppgift, icke dertör att den vare sig är den enda eller den utan gensägelse viktigaste, utan därför att den förut i literaturen rönt jemförelsevis ringa uppmärksamhet. Barkens uppgift att under vintern tjenstgöra som *upplagsplats för reservnärning* får icke förbises, en funktion, som på intet vis står i strid mot eller menligt inverkar på barkens skyddande förmåga utan snarare tvärt om. Den ofta betydliga mängd stärkelse, som mot den kalla årstiden samlar sig i barkcellerna, företrädesvis de inre, kan utan tvifvel anses i någon mån öka deras motståndskraft. Vattenhalten i cellerna måste nemligen helt naturligt aftaga, i samma mån som stärkelsehalten tilltager.

¹⁾ Jfr ARESCHOUG: anf. st.

²⁾ Jfr KOHL: anf. st. sid. 21.

³⁾ Jfr SACHS: Experim. Physiol. sid. 57 och 61, samt Vorles. sid. 229.

⁴⁾ Jfr t. ex. Exper. Physiol. sid. 59.

Dessa båda nu nämnda funktioner äro, skulle man kunna säga, mera passiva och komma så godt som uteslutande i fråga under den kalla årstiden. De äro därför också egendomliga och särskildt utmärkande för de vedartade växternas barkväfnad.

Men denna väfnad är jemväl danad för ett mera aktivt deltagande i växtens lifsverksamhet. Under den varma årstiden, då näringsomsättningen är lifligast, deltagar den i *assimilationsarbetet*, hvilket man med säkerhet kan sluta till af den konstanta förekomsten af klorofyll. Mängden deraf varierar hos olika arter, men beträffande dess utbredning i barkparenkymet hos hvarje art eller på hvarje snitt är det vanligen så, att barkens yttre del är rikast derpå, och att mängden sedan inåt småningom aftager. Detta förhållande får af VESQUE helt säkert sin rigtiga förklaring, då han antager, att den kvantitet klorofyll, man finner i hvarje cell, står i förhållande till den mängd ljus, cellen erhåller, och beror följaktligen till väsendtlig del på dess mer eller mindre djupa läge ¹⁾. — Intercellularrummen i innerbarken, hvilka åt denna väfnad ge en viss likhet med bladens svampparenkym, hvilket den också fullständigt motsvarar, tyda ovedersägeligen på en *transspiration* i den samma. Men båda dessa funktioner, den assimilatoriska och transspiratoriska, hvilka sins emellan nära sammanhånga, torde endast på tidigt stadium, innan kvistarne ännu förlorat sin örtartade beskaffenhet, vara af mera nämnvärd betydelse. Snart inträffa nemligen vissa förändringar, som, om de också icke helt och hållet omöjliggöra, dock i hög grad hämmande inverka på de samma. Hos flertalet utvecklas sålunda redan första året ett korklager, och hos dem, som först under en senare växtperiod alstra dylik väfnad, förtjockas epidermis yttervägg mycket starkt och förstärkes ytterligare genom kutikularaflagringar samt en kraftig kutikula, det senare dock icke ensamt för sist nämnda växter karakteristiskt. Redan af klyföppningarnes ringa antal kan man för öfrigt, såsom redan påpekats, sluta till, att transspirationen genom barken icke är särdeles betydande. Sedan ett korklager bildats, ersättas klyföppningarne af på olika sätt bildade barkporer. Gemensamt för dem alla är förekomsten af s. k. porkork, hvilken är så beskaffad, att den tillåter ett utbyte af gaser genom de talrika små intercellularrum, som finnas mellan dess små rundade celler. Att detta verkligen är förhållandet, är experimentelt bevisadt af t. ex. STAHL ²⁾,

¹⁾ anf. st. sid. 99.

²⁾ E. STAHL: Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. — Bot. Zeit. 1873.

HABERLANDT ¹⁾ och KLEBAHN ²⁾. Men frånsedt så väl korkväfnad som en tjockväggig epidermis, ligger i primära barkens egen struktur ett icke ringa hinder för en lifligare verksamhet i angifven riktning. Barken måste, kan man säga, i första hand vara så beskaffad, att den förmår motstå inverkan af temperaturvexlingar och andra skadliga inflytelser af det omgifvande mediet, men på samma gång och just derigenom får den äfven betydelse som skyddande väfnad. Ett typiskt utbildadt assimilationsparenkym, sådant det påträffas i blad och ofta äfven i örtartade stammar, är i regel tunnväggigt. Af i föreliggande arbete behandlade arter har ett utpregladt assimilerande barkparenkym påträffats endast hos *Euonymus*, der vi hos en art t. o. m. funno det differentieradt som palissadparenkym. Det hos *Rosa* närmast under hypodermala kollelkymet temligen konstant påträffade rundcelliga och lakunösa klorofyllparenkymet är i främsta rummet transspirerande. Dess differentiering står i samband med sent inträdande korkbildning och förekomsten af ganska talrika klyföppningar. Det samma gäller om det yttre barkparenkymet hos *Myrtillus*. Anmärkas må emellertid, att hos somliga andra, i denna afhandling ej nämnda, arter bland våra vedartade växter primära barken är danad som typisk assimilationsväfnad, beroende på det större kraf, som hos i fråga varande växter ställes på stammen såsom assimilerande organ ³⁾.

Under den varma årstiden eller den egentliga växtperioden torde emellertid barkens viktigaste funktion hos de vedartade växterna vara att tjenstgöra som *ledningsväfnad* (HABERLANDT's "Leitparenchym") för de assimilerade, kväfvafria produkterna, en funktion, som helt naturligt icke heller är främmande för barken hos de örtartade växterna och icke hindrar, att samtidigt så väl assimilation som transpiration jemväl ega rum i nämnda väfnad. I jemförelse med dessa båda senare kan äfven i fråga varande funktion betecknas såsom mera passiv. Näringsströmmens hufvudriktning antydes så väl af cellernas, åtminstone de i yttre lagren, konstanta sträckning i vertikal riktning som ock genom de i synnerhet på horisontalväggarne talrika enkla eller sammansatta tapphål. Strömriktningen påverkas helt naturligt äfven af intercellulärernas

¹⁾ G. HABERLANDT: Beiträge zur Kenntniss der Lenticellen — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. LXXII. I. Abth.

²⁾ H. KLEBAHN: Die Rindenporen. Inaug. Diss. Jena 1884.

³⁾ Jfr A. NILSSON: anf. st.

form och af de icke ledande elementens anordning (t. ex. stenceller, kristallförande celler och andra).

Hvad särskildt beträffar de i innerbarken hos Cupuliferæ, Juglans, Platanus förekommande *stora tunnväggiga och färglösa cellerna*, torde deras egentliga betydelse vara svår att förklara. KOEPPEN ¹⁾ ställer deras uppkomst i sammanhang med kambiets verksamhet och kallar dem *füllnadszellen*: "In der Anlage finden wir in der primären Rinde lauter gleichwerthige Parenchymzellen. Aber bald nimmt man Grössenunterschiede wahr. Diejenigen, welche weniger wachsen und ihre Gestalt beibehalten, deren Wände aber an Dicke zunehmen, bilden ein Netzwerk, dessen Zellen reich an geformten und ungeformten Inhaltsstoffen sind. Sie bilden das Leitparenchym der Aussenrinde. Andere dagegen vergrössern sich, ändern ihre Gestalt, ihre Wände werden dünn und sie verlieren die Inhaltsstoffe. Man könnte sie wohl als Füllparenchym bezeichnen, da sie die Interzellularräume, welche zwischen den kugelligen Zellen entstehen würden, wegen der Veränderlichkeit ihrer Gestalt zum grossen Theile beseitigen. Andererseits scheinen sie auch eines schnelleren Wachstums als die anderen fähig zu sein". För rigtigheten af en dylik tolkning talar må hända den omständigheten, att nämnda celler stundom, t. ex. hos Platanus och Rubus, företrädesvis förekomma i inbugtningarne mellan de utåt konvexa hårdbastgrupperna, hvarest den af den sekundära tillväxten framkallade spänningen utan tvifvel är störst, då den ju i denna del af barken så att säga fördelas endast på det i nämnda inbugtningar befintliga tunnväggiga parenkymet. För öfrigt kunna så väl i fråga varande celler som ock alla andra, t. ex. hårdbastets, för så vidt de innehålla luft, i afseende på barkens skyddande förmåga anses hafva samma betydelse som intercellulärerna.

Äfven stencellerna äro utan tvifvel att skrifva på den sekundära tillväxtens räkning, ehuru deras uppkomst icke kan ställas i direkt samband med kambiets verksamhet. Genom dem vinner barken tydligen ökad fasthet och på samma gång större motståndskraft.

Den föregående redogörelsen för barkens funktioner refererar sig helt naturligt i främsta rummet till de växter, hos hvilka denna väfnad till följd af korkens sena utveckling eller periferiska läge under en längre tid aktivt del-

¹⁾ anf. st. sid. 487.

tager i lifsförrättningarne. Hvad åter beträffar de växter, hvilkas bark redan första året afskiljes genom ett inre korklager, så finnes intet, som i detta sammanhang särskildt förtjänar framhållas utöfver det, som redan vid framställningen af barkens anatomi påpekats. Naturligtvis har ofvanstående redogörelse sin tillämpning äfven på dessa växter, då det gäller yngre utvecklingsstadium, innan barken ännu desorganiserats.

Speciel del.

Innan vi öfvergå till den speciela anatomiska redogörelsen, skola vi i korthet angifva de synpunkter, efter hvilka de deri beskrifna arterna grupperats. Sålunda hafva de först, med hänsyn till den olika tiden och platsen för korkens framträdande samt barkens i sammanhang dermed i regel olika förhållande vid växtperiodens slut, uppdelats i tvenne större *Grupper*, alldeles som i *Allmänna* delen och med de der för hvardera gruppen angifna karaktererna.

Första gruppen

sönderfaller i sin ordning i följande *undergrupper*:

- A. **Första Undergruppen:** Hos hithörande arter är primära barken *vanligen* differentierad i två barklager. Ytterbarken är *alltid* kollenkymatisk. Innerbarken är *homogen*, fränsedt förekomsten af kristallförande celler och hos somliga stenceller.

Kan i afseende på intercellularrummens form delas i:

- a. Intercellulärer företrädesvis *springlika*.

Syringa—Populus.

- b. Intercellulärer mera konstant *isodiametriska*.

Salix—Celtis.

- B. **Andra Undergruppen:** Primära barken är *alltid* tydligt delad i två skilda barklager. Ytterbarken är *alltid* kollenkymatisk. Innerbarken är *heterogen*.

Kan i sin ordning delas i:

- a. Slembildningar *saknas* i innerbarken.

Fraxinus—Platanus.

- b. Slembildningar *finnas* i innerbarken.

Ulmus—Rhamnus Frangula.

- C. **Tredje Undergruppen:** Primära barken är *alltid* tydligt differentierad i två skilda lager. Ytterbarken är *icke* kollenkymatisk. Innerbarken är *heterogen*. Slembildningar saknas.

Vaccinium—Myrtillus.

- D. **Fjerde Undergruppen:** Primära barken i regel differentierad i flera än två lager.

Euonymus.

Andra gruppen.

Vid ordnandet af hithörande växter har hänsyn tagits företrädesvis till den naturliga frändskapen, enär en uppdelning efter de grunder, som varit bestämmande inom första gruppen, ej låter sig verkställa.

Cytisus—Mahonia.

De vid första undergruppen uppställda tvenne afdelningarna a. och b., hvilka i sig innesluta flertalet undersökta arter, äro ingalunda strängt åtskilda, då ju intercellularrummens form är underkastad individuel variation. En uppdelning efter barkens mer eller mindre tydliga differentiering i tvenne lager synes emellertid ännu mindre tillfredsställande, dels till följd af den äfven i detta afseende rådande obestämdheten, dels emedan i sådant fall arter af samma slägte, hvilka endast härutinnan visa någon olikhet, skulle vid beskrifningen komma att skiljas från hvarandra. Deremot skulle inom t. ex. andra undergruppen: b. en ytterligare uppdelning utan svårighet låta sig göra, om man till indelningsgrund ville lägga mera detaljerade karakterer, något som vi dock ansett mindre lämpligt och äfven öfverflödigt.

Vid beskrifningen följes i allmänhet den princip, att vid hvarje afdelning eller hvarje mot en afdelning svarande undergrupp endast en eller ett par arter mera utförligt behandlas, under det att vid öfriga undersökta endast framhållas, hvad som för dem synes särskildt karakteristiskt i jmförelse med dessa såsom typer framställda eller andra närstående.

Första gruppen.

A. 1:a undergruppen.

a.

Syringa vulgaris L. (Tab. I, fig. 1).

Epidermis är svag och delvis affjällad. Närmast derunder finnes ett mäktigt korklager af i radial rigtning utdragna, färglösa celler (k).

Primära barkens mäktighet varierar på olika ställen af omkretsen. I medeltal består den af circa 16 cellrader. Den är tydligt differentierad i tvenne skilda lager, i ytterbark (yb) och innerbark (ib). Förhållandet dem emellan i afseende på mäktigheten är olika, men öfver hufvud taget uppnår den förra endast hälften af den senares tjocklek. Till ytterbarken höra sålunda de 5—7 yttre cell-lagren. Den är utpregladt kollenkymatisk. Cellerna äro på tvärsnitt (anf. fig.) i regel elliptiska, mer eller mindre utdragna i tangential rigtning. Förtjockningen omfattar hörnen mellan cellerna samt de tangentiala väggarne, som i genomsnitt ej sällan mäta ända till 6 μ . Beröringsstället mellan de radiala är deremot vanligen föga eller icke förtjockadt. En fullständigt genomförd olikhet i detta afseende förefinnes emellertid icke. Vid tillsats af Klorzinkjod färgas väggarnes inre, mot lumen gränsande del svagt blå, de yttre förtjockade väggpartierna deremot snarare gulaktiga. Efter hand inträder stark svällning. Intercellularrum äro icke sällsynta i ytterbarkens inre del och utgöres af små kantiga i vertikal rigtning förlöpande kanaler. Gränsen mellan båda barklagren är delvis till följd häraf icke skarpt markerad. Ytterbarkens celler öfvergå småningom i de något större i innerbarken. Äfven de senare ha i tvärsnitt en aflång form. Tangentiala diametern är emellertid ofta rela-

tivt ännu större, och i samband dermed äro radiala delningsväggar ingalunda ovanliga. Väggarne äro ganska tjocka. Intercellularrum (ir) förekomma i stor mängd och te sig på tvärsnitt vanligen som smalare tangentiala springor af ej sällan ganska stor utsträckning.

På radialsnitt ligga cellerna i så väl ytter- som innerbark ordnade i långsgående rader, mellan hvilka de smala intercellulärerna förlöpa ett längre eller kortare stycke. Yttre barklagrets celler äro kort rektangulära, med längden 2—några få gånger större än bredden. Horizontalväggarne, som i regel äro vinkelräta mot längdaxeln, äro icke synbart kollenkymatiskt förtjockade. Icke heller i längdgenomskärning är gränsen mellan båda barklagren skarpt markerad. Innerbarkens celler äro mera isodiametriska, mer eller mindre rundade.

Båda barklagrens celler äro försedda med tapphåll. De äro talrikast på de horizontala väggarne, hvilkas sekundära membranförtjockningar ofta visa form af hvarandra korsande fibrer. De af dessa inneslutna större och mindre regelbundna porfalten äro i sin ordning försedda med talrika små punktlika porer. Vertikalväggarnes tapphåll äro färre till antalet, mera jemnstora, till formen regelbundna, runda eller något aflånga. En ytterligare punktering af dem har icke kunnat iakttagas, möjligen till följd af för svag förstoring.

Cellinnehållet utgöres till väsendtlig del af stärkelse och klorofyll, det förra öfvervägande i inre, det senare i yttre barklagret. Kalksalter i form af synbara kristaller saknas fullständigt.

Ligustrum vulgare L. står mycket nära föregående. Primära barken räknar endast omkring 11 cell-lager och af dem komma circa 4 på ytterbarken. Denna är svagare kollenkymatisk än hos *Syringa*. Tangentialväggarnes tjocklek är 3 à 4 μ . Springlika intercellularrum äro väl utvecklade. Kristaller saknas äfven hos denna.

Forsythia viridissima LINDL. afviker från *Syringa* i samma riktning som *Ligustrum* och något mera än den. Af barkens circa 9 cell-lager tillhöra vanligen endast de 3 yttre ytterbarken. Denna är ännu svagare kollenkymatisk än hos *Ligustrum*, så att differentieringen i tvenne skilda barklager ofta är otydlig. Förtjockningen är regelbundet nästan inskränkt till hörnen mellan cellerna. I hvar och en af kvistarnes 4(—6) kanter förlöper en starkare eller

svagare hypodermal kollenkymsträng, hvars celler i tvärsnitt öfver hufvud taget äro mindre och mera rundade än öfriga barkceller. Förtjockningen är här vanligen starkare än i mellanliggande delar och kan sägas *konstant* vara förlagd till cellhörnen. Kristaller saknas eller förekomma åtminstone mycket sparsamt.

Forsythia suspensa VAHL. afviker ännu mer i samma rigtning. Primära barken består hos denna af endast omkring 6 cell-lager. Motsvarande de 4 på ytan ofta knappt markerade kanterna finnas 4 kollenkymsträngar, men i öfrigt saknas ett yttre kollenkymlager, och en *tydlig* differentiering i två skilda barklager synes aldrig förekomma. Endast en svag antydan dertill kan någon gång observeras.

Viburnum Lantana L. Årskvistarne betäckas af ett mäktigt korklager, som utvecklats från sjelfva epidermis ¹⁾. Primära barken har en mäktighet af circa 10 cell-lager. Hvad som i synnerhet ger den ett från samma väfnad hos de föregående afvikande utseende, är de talrika kristallkörtlar, som konstant förekomma i dess inre del. Frånsedt vanligen 6 starkare kollenkymsträngar ha i regel endast de 2 à 3 yttersta cellraderna förtjockade väggar. Men t. o. m. emellan dessa cellrader förekomma någon gång tydliga om ock små intercellullarum. Liksom hos *Syringa* är väggförtjockningen stark och sträcker sig äfven till de tangentiala långväggarna. I de nämnda kollenkymsträngarne är den dock såsom vanligt nästan uteslutande förlagd till hörnen mellan cellerna, hvilka ock i sammanhang härmed ha en rundare tvärsnittsform. Intercellulärerna i innerbarken äro springlika, men till följd af de här talrika kristallförande, tunnväggiga cellerna, framträda de mindre tydligt än hos föregående. Sistnämnda celler bilda längre och kortare vertikala rader. — Hårdbast saknas.

Viburnum Opulus L. (Tab. I, fig. 2) och **V. dentatum** L. förhålla sig till näst föregående art ungefär som *Forsythia suspensa* till *F. viridissima*. Frånsedt 6 långsgående hypodermala strängar af utpregladt kollenkym, förefinnes nemligen ingen så tydlig skillnad mellan barkens yttre och inre parti, att man kan tala om två skilda barklager. Endast tangentialväggen mellan de två yttersta af barkens circa 6 cellrader är konstant förtjockad, dock icke starkare än att äfven här mindre intercellulärer ofta förefinnas (jfr fig.). Barkcellerna, äfven innerbarkens, äro allt igenom kort rektangulära på radialsnitt.

¹⁾ SANIO: Unters. ü. die Entwick. des Korkes etc. sid. 57.

Kristallförande celler äro relativt sparsamma, hvarför ock intercellulärerna (ir) äro väl utvecklade. — Hårdbastceller (hb) enstaka eller i små grupper. Hos *V. Opulus* uppstår korken närmast under epidermis ¹⁾.

Sambucus nigra L. Såsom är att vänta öfverensstämmer den i afseende på barkens byggnad väsentligen med näst föregående. Mellan de ofta flera än 6 vertikala kollenkymsträngarne äro öfver hufvud taget endast de två yttersta cell-lagrens väggar förtjockade. Barkcellerna äro ännu mer utdragna i vertikal rigtning. De innersta ha längden på radialsnitt ungefär dubbelt så stor som bredden. I barkens inre parti förekomma talrika stora och tunnväggiga celler, som innehålla kristallsand ²⁾, samt dess utom en och annan, som i tvärgenomskärning endast genom sitt gulbruna, svagt korniga innehåll skiljer sig från angränsande typiska barkceller. Innehållets färg härleder sig utan tvifvel af dess rikedom på garfämne. Cellerna i fråga karakteriseras för öfrigt genom en betydande utsträckning i vertikal rigtning ³⁾.

Rhamnus alpina L. Primära barken företer till sin byggnad intet af större intresse. Den består af omkring 17 cell-lager, hvaraf circa 5 komma på den starkt kollenkymatiska ytterbarken. I det mäktiga inre barklagret förekomma talrika, väl utvecklade springlika intercellulärer. Barkcellerna äro allt igenom föga utdragna i vertikal rigtning, på radialsnitt öfver hufvud taget isodiametriska. Kristallkörtlar förekomma sparsamt.

Rhamnus cathartica L. (Tab. I, fig. 3) afviker från föregående art genom barkens (pb) mindre mäktighet (ca 8 cell-lager) samt otydlig differentiering i tvenne olika barklager. Ofta är nemligen endast väggen mellan de två yttersta cellraderna förtjockad (jfr fig.). Intercellulärerna (ir) äro tydligt springlika. Kristallkörtlar (kk) äfven hos denna sparsamma.

Cornus sanguinea L., **C. sericea** L., **C. coerulea** L., **C. alba** L. och **C. fastigiata** LAM. ha i hufvudsak samma barkbyggnad. Väfnaden i fråga har ca 9 cellraders mäktighet och är hos ingendera arten tydligt delad i två

¹⁾ MOELLER: Die Rinde unserer Laubhölzer 407.

²⁾ Jfr DE BARY: anf. st. sid. 149.

³⁾ Jfr DE BARY: anf. st. sid. 155 och HABERLANDT: Physiologische Pflanzenanatomie sid. 336.

skilda barklager. Barkcellerna ha aflång tvärsnittsform, äro ordnade i ganska regelbundna koncentriskt lager och mellan dessa finnas väl utbildade springlika intercellularrum. Stundom, och som det tyckes företrädesvis hos *C. sanguinea* och *C. sericea*, förekomma 4 à 6 starkare eller svagare hypodermala strängar af kollenkym, på kvistarnes yta icke antydda genom märkbart upphöjda kanter. Alla barkcellerna ha för öfrigt ganska tjocka, hvitglänsande väggar. Kristallkörtlar förekomma endast sparsamt. Kvistarnes ofta intensivt röda färg förorsakas af ett i barkens yttre celler befintligt och i cellsaften löst rött färgämne. — Kork bildas först under en senare växtperiod i sjelfva epidermis ¹⁾. I samband med korkens sena framträdande är epidermis yttervägg starkt förtjockad. Tillsammans med kutikulan mäter den sålunda i genomsnitt 12 à 15 μ .

Staphylea pinnata L. (Tab. I, fig. 4). SANIO uppger, att kork hos denna art under första året utvecklas endast på årsskottens nedre internodier, under det att de öfre skydda sig ensamt genom epidermis ²⁾. På de i härvarande botaniska trädgård insamlade årskvistarne, hvilka varit föremål för föreliggande undersökningar, saknades emellertid konstant korkväfnad äfven på de äldsta internodierna, och en börjande utveckling antyddes endast genom i epidermis celler ofta förekommande tangentiala delningsväggar. Epidermis är också kraftig äfven på kvistarnes nedre del. Yttervägg jemte kutikula ha en tjocklek af ca 10 μ .

Barken i sin helhet (pb) räknar omkring 11 cell-lager. Såsom synes på anf. fig. kan man icke heller här tala om ytter- och innerbark. Frånsedt det närmast epidermis (ep) befintliga cell-lagret äro alla barkcellerna hvarandra lika till utseende och anordning. Intercellularrummen (ir) äro dock öfver hufvud taget mindre i barkens yttre del än i den inre. Stundom spåras ock en ganska tydlig tendens till kollenkymatisk utveckling. Det hypodermala lagrets (hd) celler äro något tunnväggigare samt i så väl tvär- som längdgenomskärning i det närmaste isodiametriska, fyrkantiga, då deremot öfriga barkceller i förra fallet äro elliptiska, mer eller mindre utdragna i transversal riktning, i senare rektangulära, med längden 2—några få gånger större än radiala bredden.

Staphylea trifolia L. afviker synbart endast genom en i allmänhet tydligare kollenkymatisk struktur i de yttre cell-lagren, dock icke så utpreglad,

¹⁾ MOELLER: anf. st. sid. 407.

²⁾ anf. st. sid. 62.

att en tydlig och konstant differentiering i tvenne barklager deraf blir följden. Icke heller hos denna art kommer korkväfnaden första året till utveckling. — Kristallkörtlar uppträda sparsamt hos dem båda.

Acer platanoides L., **A. campestre** L., **A. striatum** LAM., **A. lævigatum** WALL., **A. rubrum** L. och **A. saccharinum** L. afvika endast oväsentligt från hvarandra och förete med hänsyn till barkbyggnaden samma enkla förhållanden som förut skildrade arter. Olika betingats så godt som endast af barkens större eller mindre mäktighet. Hos **A. campestre**, **A. rubrum** och **A. saccharinum** utgöres den sålunda af circa 9, hos **A. platanoides** af 12, hos **A. striatum** och **A. lævigatum** af omkr. 16 cell-lager. Den tydligt differentierade ytterbarken, omfattande 4—7 cell-lager, är regelbundet ganska starkt kollenkymatisk. Dess yttre celler äro på radialsnitt liksom innerbarkens ofta ungefär isodiametriska. Intercellularrummen i inre barklagret närma sig mest den springlika formen, mindre tydligt hos dem, hvilkas bark i sin helhet har den minsta mäktigheten. Oxalsyrad kalk uppträder företrädesvis under form af enkla kristaller (eller tvillingkristaller) och i synnerhet på gränsen mot bastet. Äfven kristallkörtlar äro emellertid icke ovanliga, t. ex. hos **A. rubrum** och **A. striatum**. — Hos alla arterna med undantag af den sist nämnda ¹⁾ täckas årskvistarne af ett mer eller mindre mäktigt korklager, som utvecklats ur barkens yttersta cellrad.

Negundo fraxinifolium NUTT. öfverensstämmar, såsom man ock redan på förhand kan ha skäl att antaga, så godt som fullständigt med **Acer**. Årskvistarnes gröna färg betingats af den totala bristen på korkväfnad, som först under en senare växtperiod kommer till utveckling ²⁾. De båda barklagren ha sins emellan ungefär samma tjocklek, hvardera bestående af 5 à 6 cell-lager. I det inre förekomma typiska springlika intercellularrum. Föga talrika enkelkristaller uppträda på gränsen mot bastet.

Rosa canina L. (Tab. I, fig. 5) Årskvistarne äro försedda med relativt talrika klyföppningar (kl), hvilket helt säkert i viss mån betingats af korkbildningens inträdande först under en följande växtperiod. Dessa förhållanden stå åter i samband med vissa modifikationer i barkens byggnad. Såsom vanligt

¹⁾ Jfr SANIO: anf. st. sid. 41.

²⁾ Jfr MOELLER: Die Rinde unserer Laubhölzer, sid. 267.

förekomma under stomata större eller mindre grupper af tunnväggigt och rundcel-
ligt lakunöst klorofyllparenkym (l), och till följd af deras talrikhet synes ytterbar-
ken (yb), som i förbigående sagdt omfattar circa 5 af barkens omkr. 12 cell-lager,

tvärgenomskärning uppdelad i starka, inåt konvexa kollenkymsträngar. Dessa
begränsas vanligen på inre sidan af ett 2 à 4 cellrader mäktigt lager (l'),
som till beskaffenheten nära öfverensstämmer med det nyss nämnda klorofyllpa-
renkymet under klyföppningarna, utgörande liksom en fortsättning af det samma,
förenande dess skilda grupper. I fråga varande lager är dock icke alltid tyd-
ligt differentieradt i hela omkretsen. Intercellularrummen (ir) tillhöra den spring-
lika formen och nå ej sällan betydande utveckling, i synnerhet i innerbarkens (ib)
yttre del. Kristallkörtlar (kk) och enkelkristaller (kr) förekomma i växlande
mängd, de förra, som det tyckes, företrädesvis i inre, de senare i yttre barklagret.

Hos öfriga undersökta Rosa-arter, nemligen **R. villosa** L., **R. cinnamo-**
mea L., **R. pimpinellæfolia** L. samt **R. rubiginosa** L. är barken byggd på
samma sätt som hos föregående. Endast det förtjenar nämnas, att hos **R. pim-**
pinnellæfolia cellerna närmast innanför klorofyllparenkymet ej sällan visa tyd-
ligt kollenkymatisk struktur, i hvilket fall i fråga varande parenkym sålunda är att
betrakta som en för transspiratorisk funktion modifierad del af yttre barklagret.

Sorbus Aucuparia L., **S. Aria** CR., **S. scandica** FR. och **S. hybrida** L.
stå hvarandra mycket nära. Af barkens 12—15 cell-lager tillhöra i medeltal
5 den starkt kollenkymatiska ytterbarken. Intercellularrummen ha mindre
konstant än hos föregående arter den typiska, springlika formen, ett förhållande
som står i sammanhang med barkcellernas mycket varierande storlek och ore-
gelbundna anordning. På tvärsnitt ligga nemligen större och mindre om hvar-
andra, ej sällan utan hvarje tecken till regelbunden koncentrisk lagring. Som-
liga af innerbarkens celler ha förlorat sitt innehåll och derjemte antagit en
oregelbunden, transversalt utdragen form, beroende på den genom kambiets verk-
samhet framkallade spänningen. Af samma orsak ha i synnerhet barkcellerna
närmast bastet ofta en aflång tvärsnittsform. Körtlar och enkelkristaller före-
komma om hvarandra men ingendera i synnerligen stort antal.

Pyrus Malus L., **P. baccata** L., **P. salvifolia** DC., **Cratægus Oxya-**
cantha L., **Cr. monogyna** JACQ. och **Cotoneaster vulgaris** LINDL. karak-
teriseras af i hufvudsak samma barkbyggnad som *Sorbus*. Intercellulärerna i
innerbarken synas öfver hufvud taget ännu mera obestämda till formen än hos

denna. Sålunda äro de t. ex. hos *Pyrus* (Tab. I, fig. 6 ir) nästan konstant isodiametriska i innerbarkens yttre parti, hvarest cellerna också i samband dermed ha en nästan cirkelrund tvärsnittsform. Gränsen mellan båda barklagren blir därför ej sällan relativt skarpt markerad. I innerbarkens inre del närma sig åter intercellulärerna den springlika formen, på samma gång som cellerna blifva mer eller mindre sträckta i transversal rigtning. En konstant skillnad härutinnan förefinnes emellertid icke, och intercellularrummen äro så väl till antal som form underkastade individuella variationer, detta så väl hos *Pyrus* som hos de öfriga. Hos *Cratægus* äro enkelkristaller vida vanligare än körtlar, af hvilka senare endast en och annan förekommer. Hos *Cotoneaster* är deremot körtelformen betydligt öfvervägande. — Hos *Pomaceerna* utvecklas redan första året och som bekant från epidermis ¹⁾ ett mer eller mindre mäktigt korklager, hvars celler karakteriseras af förtjockade ytterväggar.

Amygdalus nana L. Primära barken består af circa 8 cell-lager. Endast de två yttersta tillhöra ytterbarken, men deras väggar äro endast svagt förtjockade, ofta ej märkbart, så att differentieringen i tvenne barklager alltid kan sägas vara otydlig och stundom ingen. De yttersta barkcellerna ligga dock ständigt tätt tillsammans, något som äfven är förhållandet med dem i innersta en à två cellraderna, hvilka senare celler dess utom gent emot de öfriga utmärka sig genom en i tvärsnitt mera transversalt utdragen form, genom mycket sparsamt innehåll och större storlek. Intercellularrummen är till formen obestämda, än mera springlika, än, och som det tyckes oftare, mera isodiametriska. Cellerna ha också i samband härmed en i tvärgenomskränning rundare form än hos arter med utpregladt springlika intercellulärer. Kristallkörtlar förekomma sparsamt.

Prunus Padus L. påminner väsentligen om *Cratægus*. Barken utgöres af omkring 11 cell-lager och af dessa tillhöra 3 à 4 den ganska starkt kollenkymatiska ytterbarken. Innerbarkens inre celler afvika till formen föga från dess yttre, föra sparsammare innehåll än dessa och äro tätare sammanlutna. I yttre delen förekomma talrika intercellularrum af vexlande men öfver hufvud taget isodiametrisk form. Cellerna äro i båda barklagren på tvärsnitt runda eller föga utdragna i transversal rigtning, på radialsnitt isodiame-

¹⁾ SANIO: anf. st. sid. 61.

triska. Enkelkristaller uppträda ganska talrikt hvaremot körtlar äro relativt sällsynta.

Hos *Prunus spinosa* L., *Pr. insititia* L. och *Pr. Cerasus* L. förekommer ingen tydlig och konstant differentiering i två skilda barklager. I sin helhet räknar barken 6—8 eller hos *Pr. Cerasus* 8—12 cell-lager. De yttres och inres celler ligga i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet tätare tillsammans. Intercellularrummen äro till formen än mera obestämda (*Pr. spinosa*), än mera konstant isodiametriska. Kristallkörtlar synas till antalet öfverträffa enkla kristaller. — Hos alla undersökta *Amygdaleer* (und. *Pr. insititia*) fanns närmast under epidermis ett ganska mäktigt korklager af plattade, tunnväggiga celler.

Celastrus scandens L. Ingen konstant och tydlig skillnad mellan ytter- och innerbark. Af barkens circa 8 cell-lager äro dock vanligen de 2 à 3 yttre mer eller mindre kollenkymatiska. Öfriga barkceller äro jemförelsevis mycket tunnväggiga. Intercellulärerna äro svåra att till formen bestämma, hvilket i någon mån beror på förekomsten af ganska talrika kristallkörtlar. — Närmast under epidermis har ett korklager utbildats.

Ilex Aquifolium L. Primära barken har stor mäktighet, vanligen nära 20 cell-lager. En väl genomförd differentiering i ytter- och innerbark förefinnes i regel icke. Oftast är den så att säga endast antydd genom en svag, ehuru dock temligen tydlig, kollenkymatisk utveckling af de yttre cellraderna ¹⁾. Ett fall har emellertid äfven iakttagits, då den kollenkymatiska strukturen var starkt utpreglad. Innerbarkens celler ha tunna väggar. I tvärsnitt äro barkcellerna allt igenom runda eller transversalt utdragna. På radialsnitt äro de yttre isodiametriska, eller är t. o. m. ej sällan radiala diametern störst, de inre deremot öfver hufvud taget kort rektangulära, med längden i allmänhet knapt nående upp till dubbla bredden. Intercellularrum förekomma i stort antal, än isodiametriska, än och ofta springlika. Kristallkörtlar äro ganska talrika. — Kork utvecklas först under en senare växtperiod, och i samband härmed är epidermis mycket kraftig. Yttervägg och kutikula ha tillsammans en tjocklek af circa 25 μ .

¹⁾ Jfr VESQUE: anf. st. sid. 100.

Populus tremula L. (Tab. II, fig. 25), **P. nigra** L., **P. argentea** HORT. och **P. lævigata** ART. ha alla primära barken tydligt delad i tvenne skilda barklager, som dertill ej sällan äro relativt skarpt begränsade mot hvarandra, såsom hos *P. tremula* och *P. argentea*. Ytterbarkcellerna (yb) äro i detta fall små i förhållande till innerbarkens (ib) och ofta starkt sträckta i transversal riktning. (Dessa olikheter synas mindre i ögonfallande på anf. fig. till följd af de kraftigt utvecklade stencellerna.) På ytterbarkcellernas litenhet beror äfven, att längden på radialsnitt stundom stiger ända till 15-dubbla bredden. Äfven innerbarkens celler äro något utdragna i vertikal riktning. Intercellularrummen nå ringa utveckling och äro till formen ej tydligt utpreglade. Hos *P. tremula* förvandlas större och mindre grupper af innerbarkens celler, i synnerhet i dess yttre parti, till stenceller (st). Dessa öfverträffa i regel öfriga, icke förvedade barkceller till storleken. Särskildt i vertikal riktning hafva de ej sällan en relativt betydande utsträckning. Väggarnes förtjockning har fortskridit olika långt. De genomsättas af talrika porkanaler. Stencellernas innehåll är svagt kornigt, gul—brunfärgadt. Företrädesvis i närheten af stencellgrupperna eller t. o. m. inneslutna i vissa af deras egna celler, som då ha mindre starkt förtjockade väggar, förekomma enkla kristaller (kr) i stort antal, ofta bildande långa vertikala rader. Körtlar äro sällsynta. Jemväl i de nedre internodierna af *P. argenteas* årskvistar når stencellbildningen ganska stor utsträckning. I de öfre deremot saknas stenceller fullständigt eller förekomma de åtminstone mycket sparsamt. Hos *P. tremula* förefinnes ingen märkbar olikhet i detta afseende. Hos *P. lævigata* förekomma stenceller endast sparsamt, isolerade eller i små grupper; hos *P. nigra* saknas de helt och hållet. Hos *P. argentea* uppträda enkla kristaller och kristallkörtlar i ungefär lika antal, de förra företrädesvis i närheten af stencellerna; hos *P. lævigata* och *P. nigra* deremot är körtelformen förherrskande. — Alla arterna ha närmast under epidermis ett mer eller mindre mäktigt korklager.

b.

Salix myrsinities L. (Tab. I, fig. 7).

Denna art kan lämpligen uppställas såsom typ för släktet. Till följd af fibrovasalzonens i tvärgenomskärning kantiga form och bugtade yttre kontur

är barklagrets mäktighet, såsom ofta inträffar äfven hos andra undersökta, i olika delar af samma snitt underkastad betydlig variation ¹⁾. Cell-lagrens antal varierar från 8 till omkr. 16. Differentieringen i ytter- och innerbark är väl genomförd. Den förre (yb) är kollenkymatisk, men öfver hufvud taget svagare än hos *Syringa*, och tangentialväggarna äro i regel endast föga förtjockade. Cellerna äro mer eller mindre utdragna i transversal riktning. Gränsen mot innerbarken (ib) är ej sällan relativt skarpt markerad, beroende så väl på den senares cellers öfvervägande storlek och i tvärgenomskärning rundade form som ock på de i dess yttre del vanligen betydande intercellulärerna (ir). Dessa äro utpregladt isodiametriska, hvarför också cellerna icke förekomma ordnade i regelbundna koncentriskt lager. Närmast bastet (hb) ligga cellerna tätare tillsammans och äro i regel liksom ytterbarkens mer eller mindre transversalt sträckta. På radialsnitt äro barkcellerna mer eller mindre långsträckt cylindriska, de inre ungefär isodiametriska. De vertikala cellraderna blifva ofta buktade i samband med intercellularrummens starka utveckling.

Öfriga undersökta *Salix*-arter närma sig väsendtligt ofvan beskrifna. Hos *S. amygdalina* L. (Tab. I, fig. 8) är skillnaden mellan båda barklagrens celler i afseende på form och storlek i allmänhet mindre än hos denna. Yttre barklagret (yb) har i hela omkretsen ungefär samma mäktighet. Årskvistarnes kanter utgöras hufvudsakligen af inre barklagret (ib), som här når sin största styrka och är starkt lakunöst. De stora, utpregladt isodiametriska intercellularrummen (ir) öfvergå småningom i de mera tangentialt utdragna i barkens sidoparti. — Hos *Salix* så väl som hos andra är naturligtvis intercellulärernas form i viss mån beroende af det utvecklingsstadium, hvarpå organet i fråga befinner sig. I synnerhet i nedre tjockare internodier, hvarest den sekundära tillväxten fortskridit längst, och den tangentiala spänningen till följd deraf äfven är störst, hafva intercellulärerna ofta i öfverensstämmelse härmed en större transversal utsträckning. Tydligast framträder detta förhållande hos arter, hvilkas bark i sin helhet har den minsta mäktigheten, såsom hos *S. repens* L., *S. viminalis* L., *S. purpurea* L., *S. fragilis* L. och andra, hos hvilka barklagrens antal varierar mellan 7 och 10. — Kristallkörtlar förekomma i växlande mängd hos skilda arter.

¹⁾ Dylika, på fibrovasalzonens oregelbundna form beroende olikheter i barklagrets mäktighet synas emellertid småningom utjemnas, i samma mån som sekundära tillväxten fortskrider. Jfr KOEPPEN anf. arb.

Hos *Salix* försiggår som bekant korkbildningen i epidermis, och hvarje år utvecklas endast ett enkelt lager korkceller ¹⁾ (jfr Tab. I, fig. 8 k). Hos somliga arter inträder den redan första året, hos andra först senare. Det förra är förhållandet hos *S. glauca* L., *S. reticulata* L., *S. herbacea* L., *S. amygdalina*, *S. viminalis*, *S. purpurea*, *S. fragilis*, *S. alba* L., *S. pentandra* L., *S. cinerea* L., *S. aurita* L. och *S. phylicæfolia* L., det senare deremot hos *S. myrsinites*, *S. arbuscula* L., *S. Lapponum* L., *S. depressa* FR., *S. viridis* FR. *S. nigricans* SM. och *S. repens* L., hos sist nämnda art dock endast beträffande de öfre internodierna. Äfven årskvistarne af *S. caprea* L. kunna sakna kork eller ock finnes dylik utvecklad endast på deras öfre, för solljusets direkta inverkan utsatta sida, hvilket senare jemväl kan inträffa hos *S. phylicæfolia* och *S. nigricans*.

Af de nämnda arterna insamlades *S. myrsinites*, *S. arbuscula*, *S. nigricans*, *S. glauca*, *S. phylicæfolia*, *S. reticulata* och *S. herbacea* på Dovre i början af augusti.

Betula intermedia THOM. (Tab. I, fig. 9), ***B. nana*** L., ***B. verrucosa*** EHRH. och ***B. lenta*** WILLD., de båda förstnämnda insamlade på Dovre samtidigt med *Salix*, visa inga anmärkningsvärdare olikheter med sist nämnda slägte. Primära barken består i medeltal af 7—10 eller hos *B. intermedia* vanligen något flera cell-lager. Af dem tillhöra 2 à 4 den kollenkymatiska ytterbarken (yb). Gränsen mellan båda barklagren framträder ofta mindre tydligt än hos *Salix*, beroende hufvudsakligen på deras cellers större likhet så väl hvad form som storlek beträffar. Intercellularrummen (ir) äro temligen konstant isodiametriska och väl utbildade. Cellernas tvärsnittsform är ock i öfverensstämmelse härmed vanligen isodiametrisk, rundad utom i de innersta raderna, hvars celler som vanligt äro transversalt utdragna och med hvarandra tätt sammanslutna. Kristallkörtlar förefinnas ofta i ganska stor men betydligt varierande mängd, och äfven enkla kristaller äro icke sällsynta i synnerhet i inre delen. — Hos *Betulaceæ* utvecklas kork redan första året från barkens yttersta cell-lager.

Alnus incana WILLD., ***A. glutinosa*** GÆRNT., ***A. viridis*** DC., ***A. cordifolia*** TEN. och ***A. serrulata*** WILLD. ha i hufvudsak samma barkbyggnad som föregående. Cell-lagrens antal varierar hos olika arter och individer lik-

¹⁾ Jfr SANIO: anf. st. sid. 63.

som ock på samma snitt i olika delar af omkretsen, detta senare i högre grad än hos *Betula*, beroende på kärlnippezonens i tvärgenomskärning ofta trekantiga form och mer eller mindre insvängda sidor. 3 å 5 cell-lager tillhöra den kollenkymatiska ytterbarken. Gränsen mellan båda barklagren framträder ofta tydligare än hos *Betula*. Intercellularrummen äro i regel väl utvecklade, till formen isodiametriska. I synnerhet hos *A. serrulata* nå de, såsom vi redan i allmänna delen haft anledning att särskildt framhålla, en alldeles enorm utveckling. Inre barklagret bildar ett lakunöst parenkym, der gränserna mellan de stora lakunerna utgöras af endast enkla cell-lager (jfr *S. amygdalina* Tab. I, fig. 8 ib). Cellerna äro i tvärgenomskärning konstant nästan cirkelrunda. Närmast bastet finnes dock i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet en zon af tätare hopliggande celler.

Myrica Gale L. Barken i sin helhet består af omkring 8 cell-lager, öfver hufvud taget lika fördelade på båda barklagren. Ytterbarken är, som det tyckes konstant, ganska starkt kollenkymatisk. Dess celler äro liksom innerbarkens utdragna i transversal rigtning, i tvärgenomskärning äfven i öfre internodier elliptiska. I sammanhang med innerbarkens ringa mäktighet nå intercellularrummen i jämförelse med hvad förhållandet är hos föregående arter endast obetydlig utbildning. Talrika tunnväggiga, kristallförande celler lägga så att säga hinder i vägen för deras typiska utveckling. — Årskvistarne täckas af ett närmast under epidermis utveckladt korklager.

Barkbyggnaden företer en omiskännelig likhet med den hos *Betulaceæ*, ett förhållande som i systematiskt afseende har sitt intresse såsom tydande på en närmare släktskap med denna familj och detta så mycket mera, som *Juglandaceæ* — åtminstone hvad *Juglans* beträffar — hvilken ju annars betraktas som *Myricas* närmaste anförvandt, i afseende på barkens struktur väsentligt afviker från bådadera och i stället nära ansluter sig till *Cupuliferæ*.

Corylus Avellana L. (Tab. I, fig. 10) och **C. tubulosa** WILLD. Af primära barkens 10 å 12 cell-lager tillhöra 4 å 6 ytterbarken (yb), som är utpregladt kollenkymatisk med starkt förtjockade cellväggar. Så väl till följd häraf som på grund af cellernas vanligen tangentiellt utdragna form är gränsen mot innerbarken (ib) på ett tvärsnitt ej sällan ganska bestämdt framträdande. Den senares celler äro nemligen, åtminstone i yttre delen, i horizontal

genomskärning mera runda, hvartill i regel komma talrika, väl utvecklade isodiametriska intercellularrum (ir). Kristallkörtlar (kk) äro icke sällsynta, inneslutna i egna tunnväggiga celler. — Kork (k) finnes närmast under epidermis.

Såsom är att vänta har primära barken hos **Carpinus Betulus** L. väsentligen samma byggnad som *Corylus*. Af dess i medeltal 8 cell-lager tillhör i regel cirka hälften hvardera barklagret. Ytterbarken är starkt kollenkymatisk. Dess celler äro, liksom icke sällan jemväl innerbarkens, i tvärgenoms-kärning aflånga, mer eller mindre utdragna i tangential riktning. Såsom ofta är fallet i inre barklager af ringa mäktighet, äro intercellularrummen föga utvecklade och sakna karakteristisk form. Kristallkörtlar förekomma i rätt stort antal, hvaremot enkla kristaller äro mycket sparsamma.

Liquidambar styraciflua L. Barkcell-lagrens antal utgör 12 à 15 och af dessa komma 5 à 7 på den utpregladt kollenkymatiska ytterbarken. Tangentialväggarna i denna ha ofta en tjocklek af 4 μ . Cellerna i båda barklagren äro i horizontal genomskärning runda, de innersta, på gränsen mot bastet, dock vanligen mer eller mindre sträckta i transversal riktning och i samband dermed ej sällan delade af radiala väggar. På radialsnitt äro barkcellerna allt igenom i det närmaste isodiametriska eller i ytterbarkens inre parti kort rektangulära, i innerbarken ej sällan starkt afrundade. Intercellularrummen nå ofta betydande utveckling och närma sig konstant den isodiametriska formen. Kristallkörtlar förefinnas i stor mängd.

Aesculus Hippocastanum L. och **Ae. rubicunda** Lodd. Primära barken eger konstant stor mäktighet, som dock betydligt varierar (från 15 cell-lager ända till ca dubbelt så många). Differentieringen i tvenne skilda bark-lager är alltid tydlig. Ytterbarkens 5 à 7 lager celler äro kollenkymatiska, men, såsom ock i allmänhet kan sägas vara förhållandet hos de näst föregående, är väggarnes förtjockning öfver hufvud taget svagare än hos *Syringa*. Barkcellerna tilltaga småningom i storlek från epidermis och inåt mot centrum. Så väl ytterbarkens som innerbarkens, åtminstone i dennas yttre och inre parti, ha en mer eller mindre aflång tvärsnittsform; på radialsnitt äro de förra kort rektangulära, de senare ungefär isodiametriska. Intercellularrummen i innerbarken äro talrika, men kunna i förhållande till barklagrets ofta stora mäktighet sägas vara relativt svagt utvecklade. De sakna bestämdt utpreglad form.

Sambandet mellan tangential-väggarna är i synnerhet i innerbarkens yttre del i regel mycket löst, så att det endast med svårighet lyckas bringa snitten sammanhängande på objektglaset. På ett och annat snitt har en enstaka stencell eller ock en mindre grupp dylika observerats. Kristallkörtlar förefinnas i stort antal.

Hos **Pavia glabra** WILLD. synes barken ega en så att säga spädare och lösare byggnad, en svagare konsistens än hos *Aesculus*. I båda barklagren äro cellerna regelbundet längre sträckta i vertikal rigtning. De i ytterbarken ha på radialsnitt ej sällan längden flera gånger större än bredden, i innerbarken äro cellerna kort rektangulära. Jemte kristallkörtlar uppträda enkla kristaller i rätt stor mängd. — Hos båda släktena utvecklas redan första året närmast under epidermis ett mäktigt korklager.

Elæagnus latifolia L. Svårigen kan man hos denna art tala om tvenne skilda barklager. Barkcellerna tilltaga ganska hastigt i storlek utifrån och inåt och öfvergå samtidigt från en, i horizontal genomskärning, i yttre delen rund till en på gränsen mot bastet transversalt utdragen form. Endast i de allra yttersta cell-lagren — inalles räknar barken 9—12 — spåras stundom en svag kollenkymatisk förtjockning af cellväggarna. I inre delen, motsvarande innerbarken, har redan ett anseeligt antal celler till följd af sekundära tillväxten deformerats, i likhet med hvad vi förut anmärkt vara förhållandet hos t. ex. *Sorbus*. I fråga varande celler ha förlorat sitt innehåll, äro ofta längre utdragna i vertikal rigtning än öfriga barkceller, som på radialsnitt i allmänhet äro kort rektangulära, de yttre och inre öfver hufvud taget kortare än de mellersta. De deformerade cellerna ha längden ej sällan 6 à 7 gånger större än radiala bredden. Intercellulärerna äro konstant isodiametriska, betydligt varierande till storlek och antal, men i yttre delen, motsvarande ytterbarken, alltid små. Kristallbildningar saknas.

Beträffande barkbyggnaden hos **Hippophaë rhamnoides** L. och **Shepherdia canadensis** NUTT. må endast följande anmärkas. Hos den förstnämnda synas barkens yttre cell-lager oftare än hos *Elæagnus* antaga kollenkymatisk struktur, hvilken dock icke är tillräckligt starkt utpreglad för att åstadkomma en tydlig differentiering i tvenne barklager. Barkens mellersta del är rik på ej sällan stora isodiametriska intercellularrum. Hos *Shepherdia* synes barken mindre lakunös, i det att intercellulärerna om ej till antalet så till storleken

äro underlägsna dem hos de båda andra. Sällan äro cellväggarna i yttre lagren tydligt kollenkymatiskt förtjockade. Hos ingendera af i fråga varande tvenne arter ha deformationerade barkceller observerats. — Korkbildningen börjar i barkens yttersta cell-lager. Hos *Hippophaë* täckas årskvistarne allt igenom, så väl på öfre som nedre internodier, af ett mäktigt korklager, hos *Elæagnus* är det vida svagare på de öfre och kan t. o. m. delvis saknas, och hos *Shepherdia* är detta senare konstant fallet på de öfre internodierna i hela deras omkrets. Epidermis är äfven i detta fall svag, men förstärkes med hänsyn till sin skyddande uppgift väsentligen af de tätt sittande fjäll-likha hårbildningarna.

***Diapensia lapponica* L.** (Tab. I, fig. 11). Materialet insamlades på Dovre i början af augusti. De tätt sittande bladen nedlöpa på stjelken och deras nedlöpande parti begränsas på ömse sidor af en djup, långsgående fåra. Barken har relativt ganska stor mäktighet. En differentiering i vanlig mening i tvenne skilda barklager förefinnes icke. Den yttersta cellraden bildar ett öfverhuden (ep) förstärkande hypoderma (hd). Dess celler likna till formen epidermiscellerna, äro liksom dessa i horizontal genomskärning (anf. fig.) isodiametriska, i allmänhet rundadt fyrkantiga, på radialsnitt mer eller mindre långsträckt, hvilket senare emellertid är förhållandet äfven med barkens öfriga celler. Hvad storleken beträffar, kunna de öfver hufvud taget sägas stå emellan de sist nämnda och epidermiscellerna. Deras membraner äro något förtjockade. I öfrigt äro barkcellerna allt igenom likformiga, i tvärgenomskärning runda. Väggarna äro tunna, men det oaktadt äro porerna på de horizontala i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet sammansatta. På långväggarna äro tapphålerna ofta aflångt elliptiska och tvärställda. Innanför de ofvan nämnda långsgående fårorna äro barkens yttre cell-lager tydligt kollenkymatiska med i tvärsnitt mindre celler och starka förtjockningar i hörnen mellan dem. Beträffande innehållet synas öfverhudens och barkens celler icke anmärkningsvärdt afvika ifrån hvarandra. — Kork saknas.

***Celtis glabrata* STEV.** (Tab. III, fig. 30) afviker ganska mycket från alla de föregående och intager en nästan isolerad ställning. Primära barken (pb) består af endast 5—7 lager celler. Med undantag af de innersta, som regelbundet förvandlas till stenceller (st), äro de till form och beskaffenhet hvarandra

väsentligen lika, i tvärgenomskärning (anf. fig.) temligen isodiametriska, rundade, som vanligt försedda med stärkelse och klorofyll i riklig men varierande mängd. Närmast stencellerna karakteriseras emellertid barkcellerna stundom genom en i tangential riktning utdragen form samt genom sparsamt innehåll. Cellväggarna äro allt igenom ganska tjocka (2 à 3 μ) samt fast förenade med hvarandra. En differentiering i tvenne skilda barklager förefinnes icke. Endast tangentialväggen mellan de båda yttersta cell-lagren är vanligen tydligt kollenkymatiskt förtjockad. I öfrigt finnes det öfverallt i barken små, i tvärgenomskärning triangulära eller stundom något större polygonala öppningar mellan cellerna. På radialsnitt äro barkcellerna isodiametriska eller vanligen kort rektangulära med horizontalväggarna ej sällan snedställda. De innersta, som gränsa intill stencellerna, ha ibland längden flera gånger större än bredden. Stencellernas väggar äro starkt förvedade, men förtjockningen inskränker sig vanligen, åtminstone i öfre internodier, till den inre tangentiala väggen, som ej sällan fyller mer än cellens halfva lumen, under det att ytterväggen är föga eller icke förtjockad. Somliga af stencellerna innehålla enkla kristaller (kr), tätt omslutna af de förtjockade och förvedade väggarna. En och annan dylik kristall förekommer äfven i andra delar af barken.

Celtis crassifolia LAM. afviker icke väsentligt från föregående art. Stencellerna synas tidigare nå sin fulla utveckling. Enkla kristaller uppträda i stort antal, företrädesvis i närheten af eller i sjelfva stencellerna samt i yttersta cell-lagret, hvarest korkbildningen har sitt säte. En antydning till stencellbildning förekommer stundom så väl i sist nämnda lager som ock i andra delar af barken. — Båda arternas årskvistar täckas af ett mer eller mindre mäktigt korklager.

B. Andra undergruppen.

a.

Fraxinus excelsior L. (Tab. II, figg. 12 och 13).

Cell-lagrens antal i primära barken varierar från ca 20 till 30. 5 à 9 tillhöra ytterbarken, som är utpregladt kollenkymatisk med i allmänhet rundt om något förtjockade väggar, starkast dock i hörnen mellan cellerna, som i samband dermed ha en isodiametrisk, rundad eller ej sällan något kantig tvär-

snittsform. De närmast öfverhuden äro relativt små, men storleken tilltager småningom inåt, och de inre öfvergå utan skarp gräns i innerbarkens. Äfven de i yttrebarkens inre parti temligen regelbundet förekommande mindre intercellulärerna bidraga i sin mån att göra gränsen mellan båda barklagren otydlig. Innerbarken (fig. 12) är till utseendet heterogen. Jemte typiska, med klorofyll och stärkelse försedda celler (tbc), som i tvärgenomskärning äro rundade eller i synnerhet i inre delen mer eller mindre transversalt sträckta och ej sällan delade af radiala väggar, finnas andra (dc), som till formen äro mera obestämda och sakna synbart innehåll. Skillnaden framträder tydligast på temligen tjocka snitt, enär i detta fall de förstnämnda cellernas innehåll icke kan antagas vid prepareringen ha gått förloradt, eller om ett snitt någon tid får ligga i en lösning af kaliumbikromat. I senare fallet förblifva de med innehåll försedda cellerna till formen oförändrade och antaga brunaktig färg, då deremot de innehållslösa till formen påverkas af reagenset, en olikhet, som emellertid endast förtjenar nämnas såsom bevis på de innehållförande cellernas större motståndskraft, de utan innehåll må för öfrigt ha förlorat detta först vid snittets verkställande eller redan förut hafva saknat dylikt. I afseende på väggarnes beskaffenhet förefinnes ingen märkbar olikhet. Liksom yttrebarkens äro de innehållslösa cellerna vanligen mer eller mindre utdragna i vertikal riktning, de med innehåll försedda deremot på radialsnitt öfver hufvud taget isodiametriska, rundadt fyrkantiga. Närmast bastet (hb) saknas de förra fullständigt. Radiala diametern är här ej sällan större än den vertikala.

I båda barklagren förekomma stenceller (st), enstaka eller i grupper, talrikast dock i innerbarken. De äro i regel större än omgifvande barkceller. Deras enormt förtjockade väggar äro starkt förvedade och försedda med talrika, ofta förgrenade porkanaler. Ej sällan hafva de en betydande vertikal utsträckning och ligga liksom inkilade mellan de vertikala cellraderna, hvilka sålunda trängts ifrån hvarandra (jfr fig. 13). Till följd häraf finnes intercellularrum (ir) så väl öfver som under stencellen, hvars tillväxt i organets längdriktning på så sätt underlättats, enär mottryck i denna riktning så godt som saknats. Någon gång ha i fråga varande celler korta sidoutsnitt. — Intercellularrum förekomma för öfrigt i ganska stort antal och nå ej sällan en betydande utveckling (jfr fig. 12 ir). Till formen äro de konstant isodiametriska. Kristallbildningar ha icke observerats.

Hos **Fraxinus pubescens** WALL. (Tab. II, fig. 24) erbjuda de färglösa cellerna (dc) i inre barklagret en påfallande olikhet med dem hos föregående art. De förekomma i vida större mängd, äro till formen mera oregelbundna utdragna i transversal-vertikal riktning, hvarjemte deras väggar synas något tunnare än öfriga barkcellers. De erinra omisskänneligt om dem, vi förut anmärkt hos *Sorbus* och *Elæagnus* och böra otvifvelaktigt liksom dessa skrivas på den sekundära tillväxtens räkning. Hos föregående art så att säga endast antyddes nämnda cellers desorganisation genom innehållets försvinnande och en föga förändrad form. Då spänningen blir större, förändras formen ännu mera och cellväggarna liksom tänjas ut. — Stenceller tyckas saknas. Enligt uppgift af MOELLER ¹⁾ innehålla somliga barkceller små prismatiska kristaller.

Ornus europæa PERS. skiljer sig i intet afseende anmärkningsvärdt från *Fr. pubescens*. — Hos båda släktena finnes ett mer eller mindre mäktigt korklager, bildadt närmast under epidermis.

Fagus silvatica L. (Tab. II, fig. 14).

Primära hårbastgrupperna (hb) är utåt starkt konvexa, halfmånlika. Primära barkens mäktighet varierar i olika delar af omkretsen, men kan sägas midt för nämnda grupper i medeltal utgöras af omkring 12 cell-lager. Af dem tillhöra 3 å 5 den ganska starkt kollenkymatiska yttre barken (yb). Dennas celler äro i allmänhet små, i tvärgenomskärning (anf. fig.) elliptiska eller nästan runda. Innerbarken (ib) är utpregladt heterogen. Jemte typiska, med innehåll försedda och i tvärsnitt vanligen rundade celler (tbc) förekomma andra (or), som öfver hufvud taget äro större, till formen oregelbundna, ofta utdragna i transversal riktning, ha tunnare väggar och sakna innehåll (KOEPPEN's "Füllparenchym"). Innerst på gränsen mot bastet finnas uteslutande celler af förstnämnda slag, som vanligt bildande en sammanhängande mantel af en å två raders styrka. I öfrigt synas de båda slagen på ett tvärsnitt ligga blandade med hvarandra utan tecken till mera regelbunden anordning. De typiska barkcellerna äro i allmänhet något större än yttre barkens, på radialsnitt ungefär isodiametriska, fyrkantiga eller rundade, de innehållslösa deremot liksom yttre barkens i regel kort rektangulära, med längden vanligen icke öfverstigande 3-dubbla bredden.

¹⁾ Anatomie der Baumrinden, sid. 159.

Så väl i yttre som inre barklagret och såsom det tyckes företrädesvis nära gränsen dem emellan förekomma talrika stenceller (st), isolerade eller i grupper. I transversal genomskärning runda äro de ej sällan utdragna i vertikal riktning, motsvarande längden af flera eller färre närliggande celler. Väggarne äro rundt om lika förtjockade och ofta icke starkare, än att de i genomsnitt motsvara återstående lumen. Äfven i tvärgenomskärning äro de i regel större än angränsande typiska barkceller. Utan tvifvel ha de emellertid uppkommit genom förvandling af dylika.

Intercellularrummen äro så väl till storlek som antal af ringa betydighet. Mindre sådana observeras stundom der, hvarest flera typiska barkceller förekomma samlade i en grupp. — Kristallkörtlar och enkla kristaller förekomma i vexlande mängd så väl i jämförelse med hvarandra som på olika snitt, de senare, som det tyckes, företrädesvis i närheten af stencellerna. Ytterbarkens celler liksom ock de typiska i innerbarken äro som vanligt försedda med grönfärgadt, kornigt innehåll. Vid behandling med jernklorid eller kaliumbikromat erhålles mycket stark reaktion på garfämne.

Quercus Robur L. (Tab. II, fig. 15) öfverensstämmer nära med *Fagus*. Endast följande må därför nämnas såsom i någon mån karakteristiskt i jämförelse med denna. Till följd af fibrovasalzonen i tvärgenomskärning mera oregelbundna, nästan stjernlika form är barkens mäktighet i olika delar af omkretsen underkastad vida större variation än hos *Fagus*, till en del äfven beroende på kvistarnes kantighet. Cellerna, särskildt yttre barklagrets (yb), äro konstant större än hos föregående. Innerbarkens (ib) typiska celler (tbc) ha stundom äfven i längdgenomskärning (anf. fig.) en rundad form och äro i samband dermed icke ordnade i tydliga axiala rader. De innehållslösa (or) äro i detta fall oregelbundna, sträckta i olika riktning, men annars är som vanligt vertikala diametern störst. Endast få förvandlas till stenceller. Enkla kristaller få eller inga. — Äfven hos *Q. sessiliflora* SALISB. och *Q. castanæfolia* C. A. MEY. förekomma stenceller endast sparsamt. Hos den först nämnda förefinnas kristallkörtlar i stor mängd, men så väl härutinnan som beträffande stencellernas antal torde råda individuella variationer.

Castanea vesca GÆRTN. afviker i intet afseende märkbart från *Quercus* och äfven **Juglans regia** L. synes så godt som fullständigt öfverensstämma med denna. I strid med MOELLERS uppgift ¹⁾, att sklerifieringen hos *Juglans* är

¹⁾ anf. st. sid. 308.

inskränkt till parenkymcellerna mellan hårdbastgrupperna, har en och annan stencell observerats äfven längre ut i primära barken. Kristallkörtlar uppträda i stor mängd. — Hos så väl Juglans som Cupulifererna utvecklas redan första året närmast under epidermis ett mer eller mindre mäktigt korklager.

Platanus orientalis L. och **Pl. occidentalis** L. Ett tvärsnitt genom årskvist erinrar redan vid ett flygtigt betraktande under mikroskopet till utseendet omisskänneligt om ett dylikt af *Fagus*, företrädesvis genom de halfmånliska, ej sällan på nästan lika afstånd från hvarandra ordnade primära hårdbastgrupperna samt genom de talrika, jembreda radierande märmstrålar, som uppdelade vedzonen i ofta nästan likstora, inåt mer eller mindre tillspetsade koner.

Primära barken har i allmänhet ringa mäktighet. Midt för hårdbastgrupperna består den i medeltal af endast circa 8 cell-lager, af hvilka i regel minst hälften tillhör den mer eller mindre starkt kollenkymatiska ytterbarken. Denna celler äro liksom hos *Quercus* regelbundet större än hos *Fagus*. Till följd af barklagrets ringa tjocklek ha de större, tunnväggiga och oregelbundna cellerna i innerbarken så att säga mindre plats att utveckla sig och äro ofta så godt som inskränkta till parenkymet i inbugtningarne mellan hårdbastgrupperna. Stenceller förekomma i vexlande antal. Deras väggar äro i regel relativt föga förtjockade (svagare än hos *Fagus*). Enkla kristaller synas till antalet öfverträffa kristallkörtlarne. — Om korken gäller det samma som hos föregående.

b.

Ulmus montana WITH. (Tab. II, fig. 20).

Primära barken är tydligt differentierad i ett yttre och ett inre barklager, af hvilka det förra ofta uppnår endast ca en tredjedel af det senares mäktighet. Ytterbarken (yb) är utpregladt kollenkymatisk, men i de innersta celllagren förekomma mindre intercellularrum ej sällan i så stort antal, att lagren i fråga svårigen längre kunna anses tillhöra kollenkymet utan i stället och helt säkert riktigare betraktas som en del af innerbarken. Gränsen mot denna blir således icke heller här skarpt markerad, oaktadt den sammans karakteristiska, heterogena beskaffenhet. I öfrigt äro intercellularrum knapt att observera. Hufvudbeståndsdelen i innerbarken (ib) kan sägas utgöras af slemväfnad (sv),

som i sin ordning består så väl af slemförande celler som af genom dylikas sammansmältning bildade slemkaviteter ¹⁾. Slemcellerna äro relativt stora, i så väl transversal (anf. fig.) som vertikal genomskärning runda eller företrädesvis i senare fallet elliptiska. Deras membraner äro mycket tunna. Kaviteterna ha i regel sin största utsträckning i organets längdriktning. Slemmet visar efter behandling med alkohol en koncentrisk lagring, färgas rödviolett af HANSTEIN'S anilintinktur ²⁾, af rosolsyra rent rött. Efter hopsmältningen bibehåller hvarje cells slemmassa åtminstone någon tid sin ursprungliga lagring, derigenom antydande kavitetens lysigena bildningsmodus. Typiska barkceller (tbc), med tjockare väggar och innehåll af stärkelse och klorofyll, synas på tvärsnitt liksom inbäddade i slemväfnaden, antingen enstaka, samlade till grupper eller i rader, hvarjemte de på gränsen mot bastet (hb) bilda en sammanhängande mantel af vanligen endast en eller två raders styrka. I öfrigt till formen nästan runda äro de i sist nämnda zon regelbundet sträckta i tangential riktning. På radialsnitt ligga i fråga varande typiska barkceller ordnade i längre och kortare axiella rader, som stå i förbindelse med hvarandra. De bilda sålunda otvifvelaktigt ett sammanhängande system, som under form af ett oregelbundet nätverk genomdrager slemväfnaden. Kontinuiteten i detta system torde dock småningom, att döma af den bild ett tvärsnitt genom nedre internodium visar, om icke upphöra så åtminstone minskas. Ty jemte det att en stor del af i fråga varande celler till följd af sekundära tillväxten förlorat sitt innehåll och samtidigt deformerats, alldeles som vi förut funnit vara fallet hos en del andra undersökta växter, tyckes jemväl förslemningen hafva allt mer gripit omkring sig. Barkens mäktighet är för öfrigt synbart mindre än i öfre internodier. I synnerhet innerbarken ger intryck af att hafva blifvit liksom mekaniskt hoppressad. — Enkla kristaller (kr) uppträda temligen sparsamt i båda barklagren.

Hos *Ulmus suberosa* MOENCH., *U. pumila* PALL. och *U. effusa* WILLD. har barklagret i sin helhet endast ungefär hälften så stor mäktighet som hos *U. montana*. Förslemningar försiggå, tyckes det, öfver hufvud taget i mindre skala än hos denna. Hos de tvenne först nämnda förekomma visserligen slemceller i stor mängd, men en sammansmältning af dylika till större kaviteter synes mera sällan ega rum. Hos *U. effusa* kan äfven af slemceller endast en

¹⁾ Jfr DE BARY: anf. st. sid. 150 och TSCHIRCH: anf. st. sid. 125.

²⁾ J. HANSTEIN: Ueber die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen. — Bot. Zeit. 1868, sid 708.

och annan observeras. Utan tvifvel råder emellertid i detta afseende en betydlig individuel variation. — Årskvistarne af *Ulmus* täckas af ett närmast under epidermis utveckladt korklager.

***Tilia vulgaris* HAYN.** (Tab. III, figg. 16—19).

Endast på årskvistarnes öfre, för solljuset mera direkt utsatta sida finnes ett från barkens yttersta cellrad utveckladt korklager. På den undre har det stannat vid utvecklingen af en tangential delningsvägg i flere eller färre af initialcellerna (figg. 16 och 17 ki). Så väl dessa som icke sällan äfven den närmast innanför belägna radens celler utmärka sig genom föga förtjockade väggar samt en i både tvär- (fig. 16) och längdgenomskärning (fig. 17) ungefär isodiametrisk, äfven i förra fallet ofta mer eller mindre kantig form. I öfrigt är ytterbarken (yb) starkt kollenkymatisk, dess celler på horizontalsnitt rundadt elliptiska, på radialsnitt i allmänhet kort rektangulära. Mellan de inre förekomma dock talrika mindre intercellularrum.

Innerbarken är heterogen. Till största delen består den af stora, oregelbundna tunnväggiga celler utan synbart innehåll (or), fränsedt den stora mängd kristallkörtlar (kk), som inneslutes i celler, som till beskaffenheten ej märkbart skilja sig från nyss nämnda. Mest utmärkande för den samma är närvaron af slembildningar i större eller mindre utsträckning. Liksom hos *Ulmus* är slemmet ursprungligen intracellulärt, bildadt genom förslemning af de sekundära membranförtjockningarne eller enligt FRANK ¹⁾ till en början utgörande det förslemmade innehålllet i vissa celler. Genom sammansmältning af flera eller färre dylika uppstå äfven hos *Tilia* slemfyllda kaviteter. Dessa ha i tvärgenomskärning (fig. 18 sk) temligen konstant en regelbunden, polygonal form och omgivas vanligen af ett—få lager plan-konvexa tapetceller (tpe), försedda med ett grönfärgadt kornigt innehåll. Men äfven de enskilda slemcellerna antaga en med nämnda kaviteter öfverensstämmande form, så att i utveckladt stadium det är så godt som omöjligt att afgöra, huruvida en enkel cell eller en genom hopsmältning af dylika bildad kavitet föreligger. Bådadera, så väl celler som kaviteter, tilltaga i omfång, och tapetcellerna uttänjas allt mer i deras omkrets. Slutligen blir spänningen för stark, och så framt icke sist nämnda celler genom radiala delningar följa med i tillväxten, något som stundom synes inträffa, slites bandet

¹⁾ anf. st. sid. 113.

dem emellan och tvenne närliggande kaviteter kunna sålunda i sin ordning sammansmälta. I barken tyckes dock en dylik hopsmältning till följd af slembildningarnes relativa sparsamhet vara mera sällsynt; i mårgen deremot kan en sådan ofta observeras, och af de ursprungligen mellanliggande cellerna återstå endast små rester, som äfven de efter någon tid fullständigt förslemmats. På sådant sätt bildade kaviteter ha ofta en betydande vidd. Sålunda befanns vid verkställd mätning tvärdiameterens längd kunna uppgå till 1,2 mm. eller ännu mera. Efter en hopsmältning af slemceller genom väggarnes upplösning kommer slemmet att förvaras i en lysigen hålighet, blir extracellulärt. Då emellertid, att döma af kaviteternas tilltagande storlek, en fortsatt slemafsöndring eger rum, måste den tillskrifvas de omgifvande tapetcellerna. Sättet för den samma tilltro vi oss icke att bestämma, men åtminstone på ett visst stadium består den i en fortgående förslemning af omgifvande celler. — Både kaviteterna och — åtminstone ofta — de särskilda slemcellerna äro utdragna i vertikal rigtning, kanallika, och på ömse sidor om dem ligga tapetcellerna, på radialsnitt till formen isodiametriskt fyrkantiga, ordnade i regelbundna longitudinella rader (jfr fig. 19).

Skilda från de slemförande cellerna och lakunerna samt de dem omgifvande tapetcellerna förekomma bland de ofvan nämnda, innehållslösa och oregelbundna cellerna andra (tbc), som i afseende på innehåll och väggarnes beskaffenhet ej synas skilja sig ifrån ofta nämnda tapetceller. På horizontalsnitt ser man ofta två eller flera dylika, som alldeles otvetydigt uppstått ur en enda cell genom i olika rigtning försiggående delningar af denna (jfr fig. 16). Dessa delningar äro anmärkningsvärda, enär ju af sekundära tillväxten framkallade delningar af barkens celler i regel försiggå ungefär i radiens rigtning. Huru vida de på något sätt stå i sammanhang med senare inträdande förslemning eller om en dylik ens inträffar, kunna vi ej afgöra. På radialsnitt äro i fråga varande celler i regel ungefär isodiametriska, de ofärgade deremot vanl. mer eller mindre utdragna i vertikal rigtning (jfr fig. 17). Närmast bastet finnes såsom vanligt en å två rader tätt liggande, typiska barkceller. Mellan dem finnas små intercellullarum. I öfriga delar af innerbarken synas dylika så godt som saknas eller nå de åtminstone aldrig en mera betydande utveckling.

I nedre tjocka internodier synes i synnerhet inre barklagret liksom hoptryckt i radiens rigtning. De mäktiga primära mårgrålarne ha betydligt tilltagit i storlek, äro utåt ofta mer eller mindre konvexa, så att de, liksom bug-

tande sig ut genom innerbarken, ej sällan komma i nästan direkt förbindelse med yttre barklagret. Detta har delvis och företrädesvis på motsvarande stäl-
len genom radiala delningar förvandlats till tunnväggigt parenkym, ett förhål-
lande som betingas af den genom sekundära tillväxten framkallade tangentiala
spänningen. En antydan till dessa förändringar förefinnes här och der äfven
i de öfre internodierna.

Tilia parvifolia EHRH., **T. euchlora** KOCH, **T. pubescens** AIT. och
T. argentea DC. afvika ej märkbart vare sig sins emellan eller från föregå-
ende. En ringa olikhet ligger i den olika utsträckning, hvori förslemning
försiggår, utan att dock ens härutinnan en bestämd skillnad gör sig gällande.
Hos **T. euchlora** synes den konstant nå sitt största omfång, och slemlakunerna
äro synnerligen väl utbildade. Denna art utmärker sig från de öfriga äfven
derigenom, att årskvistarne sakna korklager.

Rhamnus Frangula L.

öfverensstämmor med **Tilia** genom de i innerbarken, företrädesvis dess
inre parti, förekommande slembildningarne. Till formen afvika de ej från dem
hos föregående och torde de, äfven hvad bildningssättet beträffar, i allt väsent-
ligt öfverensstämma med dessa. De leda sitt ursprung från vissa celler, hvilkas
sekundära membranförtjockningar förslemmas¹⁾. I öfrigt är barken bygd efter
samma typ som hos öfriga **Rhamnus**-arter. Genom tydligt differentierad, kol-
lenkymatisk ytterbark öfverensstämmor den närmast med den hos **Rh. alpina**.
Frånsedt de nyss nämnda slembildningarne afviker den från denna art endast
genom barklagrets mindre tjocklek samt genom rikedomen på kristallkörtlar.

C. Tredje undergruppen.

Vaccinium vitis idæa L. (Tab. II, figg. 21 och 22).

Hvad som i första hand karakteriserar primära barken hos så väl denna
som öfriga undersökta **Ericineer**, är den tydliga differentieringen i tvenne
skilda barklager, ehuru ytterbarken icke eger kollenkymatisk struktur. Dess
celler ligga dock hos i fråga varande art, åtminstone i yttre delen, tätt sam-
manslutna, hvarför de ock i horizontal genomskärning (fig. 21 yb) ej sällan

¹⁾ Jfr v. HÖHNEL: Anat. Unters. ü. ein. Secr. etc. sid. 591.

ha en polygonal, isodiametrisk eller aflång form. På gränsen mot innerbarken observeras ofta små intercellularrum.

I inre barklagret (ib) påträffas tvenne olika slag af celler. De typiska barkcellerna (tbc), som utmärka sig genom tjockare väggar och grönfärgadt, kornigt innehåll, genomdraga innerbarken under form af ett oregelbundet nätverk. På ett tvärsnitt (fig. 21) synas de liksom hos öfriga med heterogen innerbark än isolerade, än i grupper, eller ock bilda de rader, som gå i olika riktning och stundom sträcka sig mer eller mindre bugtande från ytterbarken in till bastet. Strax utanför detta finnes, i full öfverensstämmelse med vanliga förhållandet, en sammanhängande mantel af uteslutande dylika celler, ordnade i en å två rader. Till formen äro i fråga varande celler runda eller något aflånga med längdaxeln i radens riktning; de på gränsen mot bastet oftast något utdragna i transversal riktning. De äro knapt märkbart större än ytterbarkens celler. Liksom dessa bilda de vertikala rader, som dock ofta äro mindre regelbundna än de förras. Dessa hafva i radial längdgenomskärning rektangulär form, med längden i regel större än dubbla bredden. Äfven de typiska i innerbarken äro i allmänhet något sträckta i organets längdriktning men förete i öfrigt mycket vexlande former. Cellerna i närliggande rader ställa sig nemligen ofta genom utskott i förbindelse med hvarandra (jfr fig. 22). Dessa utgå till följd af den radvisa anordningen nästan uteslutande i horizontal riktning och framträda därför mindre tydligt på tvärsnitt. Genomskurna i denna riktning gifva de endast åt den annars rundade cellen en aflång form och framstå ej som utskott från den samma, hvilket deremot blir fallet, då de i längdsnitt ses utgå i vinkel mot den cylindriska cellkroppen. Armparenkymcellerna (apc) omgifva olikformade, mindre intercellularrum. Öfriga delen af innerbarken upptages af andra slaget celler, som äro stora, mycket tunnväggiga och, som det tyckes, utan innehåll. Deras väggar söndertrasas ytterst lätt, hvarför det, oaktadt flera gånger upprepade försök, ej lyckats oss klargöra dem. Den bild ett snitt förete, ger lätt anledning förmoda, att en förslemning försiggår. Vid användandet af HANSTEIN'S anilintinktur eller andra färgämnen upptagas dessa emellertid uteslutande af de tunna membranerna. På dessa senare observeras talrika små punktlika tapphål. Kristaller enkla, sparsamma.

Azalea procumbens L. och **Andromeda hypnoides** L., båda från Dovre, afvika i afseende på barkens byggnad knapt nämnvärdt från föregående. Äf-

ven hos dem förekomma armparenkymceller i innerbarken, men äro färre till antalet, må hända i samband med barklagrets mindre mäktighet, som ofta är endast circa hälften så stor som hos *Vaccinium*. Hos *Azalea* har jag lyckats på längden genomskära äfven de stora tunnväggiga cellerna i innerbarken, utan att deras väggar dervid slitits sönder. De visade en temligen bredt rektangulär form.

Myrtillus nigra GIL. (Tab. II, fig. 23) afviker i viss mån från de föregående. Olikheten står utan tvifvel i sammanhang med förekomsten af relativt talrika klyföppningar. Det under dessa befintliga lösa och luckra parenkymet kommer att utgöra en stor del af ytterbarken (yb), som i öfrigt till sin struktur öfverensstämmer med den hos *Vaccinium*. I innerbarken (ib) är cellernas anordning i longitudinella rader vida mindre tydlig än hos denna, stundom knappast antydd, hvarför ock cellutskotten icke heller uteslutande utgå i horisontal riktning utan i olika plan och kunna därför lättare iakttagas äfven på tvärsnitt (anf. fig.), i all synnerhet som de till antalet regelbundet synas öfverträffa dem hos *Vaccinium*. Ytterbarken bibehåller rundt om ungefär lika tjocklek. Den har samma byggnad i de skarpa, utskjutande kanterna som i mellanliggande delar och utmärker sig der hvarken genom flera cellrader eller starkare förtjockade cellväggar. Kanterna bildas sålunda till största delen af inre barklagret, som här i sitt yttersta parti ofta innehåller talrika enkla kristaller, i öfrigt sällsynta.

D. Fjerde undergruppen.

Euonymus europæus L. (Tab. III, fig. 26).

Utmärkande beträffande barkens byggnad är den tydliga differentieringen af ett lager assimilationsparenkym (abp), genom en å två rader utpregladt kol-lenkymatiska celler (ykl) skildt från epidermis (ep). Lagret i fråga, som vanligen har en mäktighet af circa 4 cellrader, bildar en lakunös väfnad, hvars celler i så väl tvär- som längdgenomskärning äro rundade eller stundom visa svag tendens att antaga palissadform, hafva tunna väggar och ett på klorofyll mycket rikt innehåll. Dess struktur står otvifvelaktigt i sammanhang med närvaron af ganska talrika klyföppningar (kl). Närmast under det samma på-

träffas ett lager (ikl) af ungefär samma mäktighet som det nyss nämnda och som, oaktadt de i det samma vanligen i ganska stor mängd förekommande och stundom rätt stora intercellulärerna (ir), regelbundet har kollenkymatisk beskaffenhet, olika tydlig i olika delar af omkretsen. Man skulle sålunda kunna säga, att ytterbarken genom ombildning af dess mellersta del till assimilationsväfnad uppdelats i trenne lager, så framt man icke i stället föredrager att hänföra det inre kollenkymet till innerbarken. Att äfven denna kan utvecklas till kollenkym, derpå utgör, såsom redan i allmänna delen sid. 24 omnämnts, det kollenkymatiska inre barklagret hos *Leycesteria* ett talande bevis. Likheten med denna växt med hänsyn till barkens byggnad är omisskännelig, man må för öfrigt betrakta det inre kollenkymlagret hos *Euonymus* såsom en del af ytterbarken eller innerbarken; det är i det stora hela likgiltigt, hvilket man gör. Innanför det samma, mellan det och bastet, finna vi åter ett lager (ibp), som till mäktigheten ofta något öfverträffar det närmast föregående och som består af större, tunnväggiga celler, hvilka här och der mellan sig lemna mindre intercellullarum. Många af dessa celler ha deformerats (dc) och samtidigt dermed jemväl förlorat sitt innehåll, i fullkomlig öfverensstämmelse med hvad vi förut funnit vara förhållandet hos *Sorbus*, *Elæagnus* o. a. I öfrigt äro cellerna så väl i sist nämnda lager som i de båda kollenkymlagren i horizontal genomskärning vanligen mer eller mindre utdragna i transversal riktning, de först nämnda dock ofta isodiametriska, runda. De hypodermala kollenkymcellerna äro små i jämförelse med öfriga barkceller. — Den nu skildrade anordningen finnes icke genomförd i hela omkretsen. På fyra ställen, i regel motsvarande de svagt inbugtade sidorna af den i tvärsnitt vanligen mer eller mindre tydligt fyrkantiga kärlnippezonen, ser man genomskärningen af 4 axiala strängar af utpregladt kollenkym, som, sammanbindande de båda kollenkymlagren med hvarandra, bilda afbrott i assimilationsväfnaden. På kvistarnes yta markeras de emellertid oftast af blott föga upphöjda linjer. Såsom konstant synes vara förhållandet, då dylika strängar förekomma tydligt differentierade, äro de sammas celler jämförelsevis små, i tvärsnitt runda, och i sammanhang härmed äro de starka väggförtjockningarne förlagda till hörnen mellan cellerna.

Ett radialsnitt erbjuder intet af särskildt intresse. Cellerna äro, med undantag af dem som tillhöra assimilationsväfnaden, i allmänhet något sträckta i vertikal riktning samt ligga ordnade i regelbundna, longitudinella rader.

Beträffande cellinnehållet må endast följande nämnas. Innersta lagrets och hypodermala kollenkymets celler synas konstant så godt som sakna klorofyll, då det deremot, ehuru i relativt ringa mängd, förekommer i inre kollenkymets. Kristallkörtlar (kk) uppträda i de 3 inre lagren i varierande mängd.

Euonymus americanus L. synes ej märkbart avvika från föregående. Det enda som möjligen skulle kunna nämnas såsom i någon mån karaktäristiskt, är den vida oftare otydliga differentieringen af inre kollenkymlagret och en i samband dermed starkare utbildning af intercellularrummen i denna del af barken. Denna afvikelse förefinnes äfven hos

Euonymus angustifolius PURSH (Tab. II, fig. 27), som för öfrigt och framför allt utmärker sig genom saknaden af de axialt förlöpande kollenkymsträngarne och genom assimilationsparenkymets utbildning till veritabelt palissadparenkym (abp), dock öfver hufvud taget endast i de 2 yttre af dess inalles 3 à 4 cellrader. Palissadcellerna ha radiala diametern vanligen ungefär dubbelt så stor som hvar och en af de båda andra. För öfrigt må i förbigående nämnas, att ett tvärsnitt redan vid första påseendet är lätt att igenkänna till följd af 6. på ytan skarpt markerade kanter eller snarare 3 par sådana, enär 2 och 2 regelbundet ligga närmare tillsammans.

Euonymus latifolius JACQ. karakteriseras deremot, utom genom barklagrets större mäktighet, af den ofta otydliga differentieringen af assimilationsparenkymet, i det att dettas celler, som till formen konstant äro isodiametriska, runda, ofta ha tydlig kollenkymatisk struktur, förhållanden som betydligt variera på samma snitt i olika delar af omkretsen. Motsvarande de 4 öfver hufvud taget starkare än hos *Eu. europæus* inbugtade sidorna af den i tvärgenomskärning nästan rombiska fibrovasalzonen har innersta barklagret sin största mäktighet, och i samband härmed har äfven deformationen af dess celler på dessa ställen nått sitt maximum, så att nästan regelbundet endast de 2 à 3 inre radernas celler ännu äro oförändrade. Sist nämnda celler utmärka sig äfven i mellanliggande delar öfver hufvud taget genom större storlek och en rundad eller stundom i radial eller transversal riktning något aflång form. De fyra hypodermala kollenkymsträngarne är konstant tydligt differentierade. Något på sidan om dem samt på gränsen mellan de båda innersta barklagren förekommer nästan utan undantag ett mindre knippe af tjockväggiga och förvedade, hårdbastliknande celler.

Hos ingendera arten utvecklas kork under första året, fränsedt att det hos *Eu. europæus*, på nedre internodier af kraftiga skott, ej sällan finnes fina

långsgående strimmor af dylik väfnad, motsvarande de 4 kollenkymsträngarne. I öfrigt observeras tangentiala delningsväggar i flera eller färre af öfverhudens celler (jfr fig. 26 ep). — Hos de trenne först beskrifna arterna saknas primärt hårdbast nästan fullständigt, hos *Eu. latifolius* är det något starkare utveckladt, bestående af korta och ofta enkla transversala rader, liggande på större eller mindre afstånd från hvarandra eller ock förekomma dess celler isolerade.

Andra gruppen.

Cytisus Laburnum L.

Liksom hos närmast följande, närbeslägtade arter utvecklas korken vanligen i andra eller tredje cell-lagret från epidermis räknadt ¹⁾, hvarigenom sålunda endast en liten del af primära barken genom den samma afskiljes, under det att deremot den öfriga, den vanligen ojemförligt största delen fortfarande förblifver i organisk förbindelse med öfriga väfnader, med ett ord väsendtligen förhåller sig på samma sätt som primära barken i sin helhet hos första gruppens växter.

Närmast under epidermis finnes ett denna liknande enkelt eller dubbelt lager kollenkymceller, som dock öfver hufvud taget äro i så väl transversal som vertikal rigtning mera utdragna än de i det närmaste isodiametriska epidermiscellerna. Tangentialväggarna äro i allmänhet föga förtjockade. Ännu i midten af Augusti kvarsatt så väl epidermis som i fråga varande lager till stor del temligen oförändrad jemväl på nedre, tjockare internodier.

Barkpartiet innanför korken består af 8—11 lager celler, hvilka till form och beskaffenhet äro hvarandra väsendtligen lika. De äro ungefär isodiametriska, rundade eller på radialsnitt mera kantiga. Radiala och äfven horizontala delningsväggar äro icke sällsynta. Intercellularrum förekomma talrikt, mestadels under form af mindre, i vertikal rigtning mer eller mindre långsträckta kanaler, i tvärgenomskärning triangulära eller polygonala. Kristallbildningar eller stenceller ha ingenstädes kunnat observeras. — Hos dess var. *quercifolia*

¹⁾ Jfr SANTO: anf. st. sid. 92.

utgöres barkpartiet innanför korken af en mycket lös och lucker väfnad. Intercellularrummen äro bättre utvecklade än hos hufvudarten och ha ej sällan en i transversal rigtning utdragen, nästan springlik form. I stället för att, i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet och såsom äfven hos hufvudarten är fallet, bilda tydliga vertikala rader, synas cellerna snarare ordnade i dylika, som draga sig inifrån bastet i sned rigtning uppåt och utåt, utan att dock denna anordning är konstant och tydligt genomförd. I samma mån som den är mera bestämd, äro jemväl intercellularrummen helt naturligt företrädesvis sträckta i samma rigtning.

Cytisus Adami PORT. synes i intet afseende nämnvärdt afvika från *C. Laburnum*.

Robinia Pseudacasia L. Primära barken utgöres af circa 8 cell-lager. De utanför korken äro svagt kollenkymatiska, deras celler deformeras i sammanhang med korkväfnadens utveckling och fyllas mer eller mindre af ett brunfärgadt innehåll. I barkväfnaden innanför korken äro cellerna vid växtperiodens slut så väl till form som innehåll ej märkbart förändrade, äro i tvärgenomskränning runda eller elliptiska, på radialsnitt isodiametriska och ofta starkt afrundade. Axiala rader ej sällan otydliga. Intercellularrum små. Närmast bastet talrika enkla kristaller.

Hos **Robinia viscosa** VENT. spåras jemväl här och der innanför korken en svag kollenkymatisk struktur. Inre barkpartiet är i öfrigt öfver hufvudtaget mera lakunöst. Så väl epidermis som de mellan denna och korken befintliga 1—3 barcell-lagren befunnos temligen oförändrade i slutet af Oktober, försedda med sparsamt protoplasmiskt innehåll samt ett och annat stärkelsekorn. Inre barkpartiets celler deremot voro, i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet, rika på både stärkelse och klorofyll.

Amorpha fruticosa L. Primära barken består i medeltal af endast 6 cell-lager, af hvilka de 2 å 3 yttersta äro tydligt kollenkymatiska, med i vertikal rigtning längre sträckta celler, så att längden på radialsnitt vanligen flera gånger öfverstiger bredden. Innerbarkens celler äro deremot kort rektangulära— isodiametriska. Kork saknas fullständigt på årskvistarnes öfre internodier, under det att den på de nedre bildar ett sammanhängande lager, hvarför ock här så väl epidermis som utanför korken liggande barklager desorganiserats, brunfärgats

och på somliga ställen t. o. m. affjällats. Vid tvärgenomskärning af öfre internodier visar fibrovasalzonen och som följd deraf äfven sjelfva årskvisten en mångkantig form, som emellertid, i samma mån som sekundära tillväxten fortskrider, småningom öfvergår till en regelbundet rundad. De inre barkcellerna, midt för de primära märkestrålarne, tänjas i transversal riktning och delas af radiala väggar.

Gleditschia triacanthos L. öfverensstämmer i afscende på barkbyggnaden i allt väsendtligt med *Cytisus Laburnum*. De utanför korken befintliga 1. å 2 cell-lagren ha tydlig kollenkymatisk struktur, men väggarne äro dock endast svagt förtjockade. Cellerna äro utdragna i transversal-vertikal riktning, och horizontalväggarne äro ej sällan starkt lutande; förvedas ej, men fyllas liksom epidermiscellerna i och med desorganisationen af ett rödbrunt innehåll. Inre barkceller äro icke ordnade i tydliga vertikala rader; ha äfven i längdgenomskärning en rundad form. I synnerhet i närheten af hårdbastet förekomma talrika enkla kristaller.

Gleditschia ferox Dsr. afviker från föregående art derigenom, att de mellan epidermis och korken liggande 1 å 2 cell-lagren, hvilkas väggar äro något förtjockade, svagt förvedas, så att cellerna, äfven sedan ett ganska mågtigt korklager utvecklats, kvarsitta till formen oförändrade. De äro i tvärgenomskärning runda eller kantiga, på radialsnitt rektangulära, med längden vanligen två—få gånger större än bredden. På kvistarnes undre beskuggade sida äro dessa förhållanden mindre i ögonfallande till följd af den ofta nästan totala frånvaron af korkväfnad. Den inre delen af primära barken består af tunnväggiga, äfven på radialsnitt ungefär isodiametriska celler i ca 7 lager. De deformeras tidigt i synnerhet i de mellersta lagren, som ej sällan synas endast som ett oredigt filter af trådar (cellväggar). — Liksom hos föregående förekomma enkla kristaller i synnerhet i närheten af hårdbastet.

Rubus nemoralis F. ARESCH. (Tab. III, fig. 28).

Såsom redan i allmänna delen sid. 25 framhölls, kvarsitter barken hos denna och närstående *Rubus*-arter oförändrad äfven under andra året, oaktadt att kork redan under det första utvecklas strax utanför hårdbastet, ett förhållande som betingas af korklagrets (k) ringa mäktighet, när det ofta, för att ej säga vanligen, utgöres af endast ett enkelt lager *förkorkade* celler.

Primära barken består af 7—9 cell-lager. De yttersta 3 å 4 (yb) äro utpregladt kollenkymatiska med förtjockade tangentiala väggar (4—6 μ). Cellerna äro i tvärgenomskärning (anf. fig.) mer eller mindre aflångt elliptiska, på radialsnitt cylindriska, med längden två—flera gånger större än bredden. På sina ställen är barken tydligt kollenkymatisk ända in till korken, ehuru öfver hufvud taget mindre starkt i de inre lagren än i de yttre. I kvistarnes kanter är kollenkymet vanligen kraftigare än i mellanliggande delar. De 2 å 4 på kollenkymet följande raderna bestå i regel af mera isodiametriska och runda eller i längdgenomskärning något aflånga, elliptiska celler med tunnare väggar samt rikare på stärkelse och klorofyll (jfr ib: yttre partiet). Sambandet mellan deras tangentialväggar är löst, och intercellularrummen tendera i sammanhang härmed ej sällan till en springlik form. Under de i jemförelsevis stort antal förekommande klyföppningarne sträcker sig detta klorofyllparenkym ända ut till epidermis, sålunda bildande talrika afbrott i kollenkymet, som till följd deraf, liksom hos *Rosa*, på tvärsnitt ej sällan synes uppdeladt i inåt konvexa grupper, varierande på olika snitt och i olika delar af omkretsen. Barkens innersta parti (ib närmast bastet hb) utgöres af en—några få cellrader. Der det har sin största mäktighet och sålunda företrädesvis i de inbugtningar, fibrovasalzonen bildar, förekomma jemte typiska barkceller äfven sådana (or), som karakteriseras genom sin relativt merendels betydande storlek, i allmänhet tunnare väggar och obestämd form samt genom saknaden af synbart innehåll. Deras närvaro betingas helt säkert af sekundära tillväxten och utan tvifvel kunna de därför också anses motsvara dem, vi förut funnit hos *Cupuliferæ* o. a. Deras utseende tyder ej sällan på förslemning, utan att dock, oaktadt flera försök med olika tinktionsmedel, en dylik kunnat påvisas. — **Rubus Wahlbergii** ARRH., **R. glandulosus** BELL., **R. Radula** WHE., **R. mitigatus** A. LUND och **R. thyrsoideus** WIMM. afvika icke anmärkningsvärdt från föregående.

Jemväl hos **Rubus cæsius** L. är barken byggd efter samma typ som hos ofvannämnda *Rubus*-arter och kvarsitter liksom hos dem oförändrad och lifskraftig äfven under andra växtperioden. På kvistarnes öfre, för solljusets inverkan mera direkt utsatta sida når korklagret större mäktighet — om alltid, vilja vi låta vara osagdt — ett förhållande som i allmänna delen sid. 26

stälts i sammanhang med FRITSCH's uppgift, att barken hos i fråga varande art affjällas ¹⁾).

Äfven hos **Rubus crataegifolius** BGE. visar barken i allt väsentligt samma byggnad. Till följd af fibrovasalzonens jemnare yttre kontur, är barklagrets mäktighet öfver allt ungefär den samma. Häraf betingas må hända äfven frånvaron af de stora, tunnväggiga celler, som funnos i inre barkpartiet hos *R. nemoralis*, hvilket därför icke heller är tydligt differentieradt hos i fråga varande art. En antydning dertill finnes dock, i det att cellerna i raden närmast utanför korken ofta äro färglösa och relativt starkt sträckta i transversal riktning. Af barkens inalles 8—12 cellrader kommer öfver hufvud taget hälften på hvardera barklagret. Innerbarkens celler äro, med undantag af de ofvan nämnda närmast korken, i tvärgenomskärning runda eller rundadt elliptiska, på radialsnitt isodiametriska—kort rektangulära med i regel temligen starkt afrundade hörn. Sambandet mellan tangentialväggarne är löst. Inter-cellularrummen därför ej sällan tydligt springlika. Afbrotten i den kollenkymatiska ytterbarken äro talrika. Äfven dennas celler äro i längdgenomskärning ofta nästan isodiametriska men med skarpare hörn, hvilket senare ej sällan kan sägas jemväl om de innersta, på gränsen mot bastet, i jämförelse med öfriga innerbarkceller. — **Rubus pinnatifidus** L. står mycket nära nyss beskrifna art.

Rubus phoenicolasius MAXM. afviker i någon mån från de föregående och kan sägas stå på gränsen mellan dem samt de arter, hvilkas bark affjällas. Detta är nemligen förhållandet äfven hos denna på de äldsta internodierna af tjocka skott, under det att deremot barken på de öfre kvarsitter oförändrad. Vid undersökning af ett ca 2,5 mm. tjockt årsskott i midten af Oktober kvarsatt barken ännu, men en börjande desorganisation antyddes af cellväggarnes gulaktiga färg och de inre barkcellernas starka sträckning i tangential riktning i förening med en något oregelbunden form. I sin helhet utgöres barken af cirka 12 cell-lager, af hvilka i medeltal 4 tillhöra den starkt kollenkymatiska ytterbarken. De derpå följande 1—4 bilda ett i regel tydligt differentieradt lakunöst klorofyllparenkym af i tvärgenomskärning runda celler.

¹⁾ Anm På hvad sätt hybrider med *R. idæus* förhålla sig i afseende på barkens affjällning, äro vi ej i tillfälle att afgöra, men det ligger nära till hands antaga, att de äfven härutinnan förhålla sig intermediärt, mer eller mindre tydligt tenderande åt ena eller andra hållet.

Liksom hos de närmast föregående saknas de större, tunnväggiga cellerna i innerbarkens inre parti, som hos denna art konstant består af 4—6 eller stundom ännu flera rader. Dess celler äro i allmänhet taget relativt stora, ofta liksom yttarbarkens långt utdragna i vertikal riktning (ända till 0,175 mm.); de innersta närma sig dock en isodiametrisk form. Äfven klorofyllparenkymets celler äro i regel sträckta i organets längdriktning, på radialsnitt aflångt elliptiska. Att döma af de närmast innanför belägna cellernas ej sällan tydligt kollenkymatiska struktur, är i fråga varande parenkym en ombildad del af yttarbarken. Men då vi det oaktadt hänföra det till innerbarken, sker det på grund af förhållandet hos *R. nemoralis*, enär understundom hos sist nämnda art lagret i fråga ensamt tyckes motsvara inre barklagret. — Korklagret har ringa mäktighet och kan t. o. m. fullständigt saknas på årsskottens öfre internodier, hvilka för öfrigt synas regelbundet bortdö under den kalla årstiden.

Rubus spectabilis PURSH (Tab. III, fig. 29).

Hos denna så väl som hos följande arter desorganiseras barken redan första året i sammanhang med korkväfnadens (k) vida kraftigare utveckling. Korklagret räknar sålunda i medeltal 6 cellrader. Som vanligt vid barkens desorganisation försvinner innehållet fullständigt eller delvis och cellväggarna färgas mer eller mindre bruna. I fråga varande art karakteriseras emellertid deraf, att innerbarkens celler (ib), hvad *formen* beträffar, icke undergå någon märkbar förändring, ett förhållande som betingas af väggarnes beskaffenhet. Dessa hafva nemligen samtidigt med korkens utveckling och sålunda i och med den deraf framkallade desorganisationen tilltagit i tjocklek, färgas mer eller mindre gula af klorzinkjod eller anilinsulfat, svagt röda af floroglucin och saltsyra, svälla för kalihydrat utan att märkbart färgas ens vid upphettning och förstöras hastigt af konc. svafvelsyra med undantag af midtcellmellanrummen, som är resistent (förkorkad). Reaktionerna i öfrigt tyda sålunda på svag förvedning. En jämförelse af snitt genom öfre och nedre internodier synes för öfrigt ge vi handen, att äfven kollenkymet under korkens utbildning vinner i styrka. Barkcellerna äro allt igenom utdragna i vertikal riktning. Porerna på långvägarne äro ej sällan elliptiska. Afbrotten i kollenkymet synas liksom klyföppningarne mycket sparsamma, och i samband härmed saknas äfven det hos de föregående närmast innanför kollenkymet vanligen tydligt differentierade klorofyllparenkymet.

Rubus idæus L., **R. odoratus** L. och **R. Nutkanus** Moq. afvika från föregående art derutinnan, att innerbarkens cellväggar vanligen icke synbart tilltaga i tjocklek, hvarför ock cellerna lätt deformeras. Hos **R. odoratus** förekomma kristallkörtlar i stor mängd, sparsamma hos öfriga undersökta **Rubus**-arter.

Potentilla fruticosa L. Primära barken består af ca 8 cell-lager, af hvilka omkr. 3 å 4 komma på ytterbarken, som är starkt kollenkymatisk och ganska skarpt begränsad mot innerbarken. Tangentialväggarna ha stundom en tjocklek af ända till 7 μ . Tjockleken aftager dock inåt och mellan de inre cellerna finnas liksom i innerbarken små intercellulargångar. I transversal genomskärning äro cellerna runda eller något aflånga, i regel vida mindre än inre barklagrets stora och rundade, tunnväggiga celler. I längdgenomskärning äro så väl ytterbark- som innerbarkceller långsträckt cylindriska, de förra dock öfver hufvud taget längst eller ända till 0,250 mm. Korken anlägges innanför de starka primära hårdbastgrupperna och når redan första året betydande mågtighet. Innan den ännu hunnit någon nämnvärdare utveckling, börjar barken på vanligt sätt desorganiseras. Så väl cellerna mellan hårdbastgrupperna som de närmast utanför dessa befintliga förblifva under längre tid än innerbarkens öfriga celler till formen oförändrade, utan att dock deras väggar vare sig tilltaga i tjocklek eller på annat sätt märkbart förändras. Vid vegetationsperiodens slut kvarstår barken som ett brunfärgadt hölje.

Spiræa opulifolia L. Ett mäktigt, af flera rader tunnväggiga celler bestående korklager utvecklas redan under första året strax innanför primära hårdbastet. På de öfre internodierna kvarsatt det oaktadt ännu i slutet af Oktober så väl epidermis som primära barken, den senare endast till sin inre del väsendtligen deformationad. Af dess ca 7 lager celler äro på sin höjd de två yttersta tydligt kollenkymatiska, epidermisliknande, bestående af relativt små celler. Ej sällan är emellertid endast yttersta tangentiala väggen något starkare förtjockad. På radialsnitt äro barkcellerna allt igenom rektangulära, med längden två—få gånger större än bredden.

Hos **Spiræa prunifolia** S. & Z. och **Sp. obovata** W. uppstår korken deremot utanför primära hårdbastet, som för öfrigt är endast svagt utveckladt. Den består af endast ett (på öfre internodier) å två lager celler, liksom hos

Pomaceerna karakteriserade af förtjockade ytterväggar. Primära barken är äfven på yngre internodier fullständigt desorganiserad vid vinterns inträde och kvarsitter blott som ett skrumpet, brunfärgadt hölje. I synnerhet på nedre internodier är den t. o. m. ej sällan åtminstone delvis affjällad.

***Lonicera Xylosteum* L. (Tab. III, fig. 34).**

Undersöktes i midten af Juli. — Primära barken består af endast 5 à 6 cell-lager. Af dessa är i allmänhet taget endast det yttersta tydligt kollenkymatiskt med förtjockade tangentialväggar (4 à 5 μ), bildande ett epidermisliknande hypoderma (yb). Dess celler äro liksom epidermiscellerna (ep) i tvärgenomskärning (anf. fig.) vanligen i det närmaste isodiametriska, rundadt fyrkantiga och af nästan samma storlek. Deremot äro de ofta längre sträckta i vertikal rigtning än de sist nämnda, hvilka jemte innerbarkens celler på radialsnitt i regel äro kort rektangulära, förhållanden som dock ganska mycket variera. Innerbarkcellerna (ib) äro mycket tunnväggiga och antyda genom sin oregelbundna form en redan börjad desorganisation. — Korken (k) bildas omedelbart innanför primära hårdbastet (hb), som bildar en nästan sammanhängande zon och karakteriseras af cellernas vida lumen samt en på tvärsnitt i radial rigtning konstant utdragen form ¹⁾. Väggarne äro i förhållande till cellernas storlek föga förtjockade (ca 7 μ).

***Lonicera coerulea* L., *L. tatarica* L. och *L. Ledebourri* Eschsch.** ha i allt väsentligt samma barkbyggnad som föregående. Liksom hos denna är barken fullständigt desorganiserad vid växtperiodens slut. Hos *L. coerulea* fyllas öfverhudens och de yttersta barkcellerna af ett rödbrunt innehåll.

***Philadelphus coronarius* L.**

Första undersökningen verkställdes den 7 Juni. — Primära barken består af ca 8 cell-lager. Liksom hos de närmast föregående visa nästan endast det yttersta lagrets celler, som också ha en påfallande likhet med epidermiscellerna, en utpregladt kollenkymatisk struktur. Deras tangentialväggar ha en tjocklek af 4 à 5 μ . I de derpå följande lagren äro väggarne i regel ej tydligt kollenkymatiska, deras tjocklek minskas inåt, och mellan cellerna finnas liksom i innerbarken talrika om ock små intercellularrum. Barkcellerna tilltaga i

¹⁾ Jfr ARESCHOUG: om *Leycesteria* anf. st.

storlek inåt, äro i tvärgenomsjärning rundade, på radialsnitt cylindriska, de yttre relativt längre än de inre, de närmast under epidermis belägna dock öfver hufvud taget kortare än de derpå följande. Närmast innanför hårdbastet, som bildar en nästan sammanhängande zon, befinna sig korkens initiallager, af hvars celler somliga redan delats af en å två tangentiala väggar. Detta gäller öfre internodier, ty på de nedre har barken redan i sammanhang med längre framskriden korkbildning börjat desorganiseras. Yttersta radens celler äro fyllda af ett rödbrunt ämne, de inre tunnväggiga barkcellerna ha deformerats. Cellväggarna synas hafva tilltagit i tjocklek, utan att man därför kan kalla de 6 å 7 yttre lagren kollenkymatiska ¹⁾. I slutet af Juli kan barken, åtminstone på äldre internodier, sägas vara fullständigt desorganiserad. De yttre 3 å 4 cell-lagren synas nu tydligare kollenkymatiska, men cellerna ha förlorat sin form, synas liksom skrupna och hoptorkade. Ett brunt ämne fyller så väl dessa som öfverhudens celler och färgar äfven membranerna mer eller mindre starkt. De allra innersta, tunnväggiga cellerna, som gränsa intill hårdbastet, ha åtminstone delvis bibehållet sin form. Väggarne äro obetydligt förtjockade och ge i öfverensstämmelse med HÖHNEL's uppgift ²⁾ svag reaktion på kork. Af de inre tunnväggiga cellerna i öfrigt synas ofta endast söndertrasade rester.

Deutzia gracilis S. & Z. (Tab. III, figg. 31—33).

På figg. 31 och 32 äro barkens inre cellrader samt korkväfnaden tecknade efter respektive tvär- och längdsnitt, tagna omkring den 7 Augusti från ett äldre internodium. In alles består primära barken af ca 6 lager celler, hvilkas storlek något tilltager inåt mot centrum. De äro vanligen mer eller mindre utdragna i transversal rigtning. De yttre lagren äro kollenkymatiska, med tangentiala väggarne stundom ända till 4 μ i genomsjärning. Den kollenkymatiska strukturen aftager i tydlighet inåt och i sammanhang dermed förekomma i synnerhet i de inre lagren ej sällan ganska talrika intercellularum, på tvärsnitt bildande vanligen små triangulära eller polygonala öppningar mellan cellerna. En eller två de allra innersta radernas celler ha emellertid undergått väsendtliga förändringar. De karakteriseras genom förtjockade väggar (i genomsnitt 7—9 μ) samt en i horizontal genomsjärning i allmänhet rundadt

¹⁾ Jfr v. HÖHNEL: Über den Kork etc. sid. 608.

²⁾ anf. st.

polygonal form (fig. 31 te). Den radiale diametern är stundom större än den transversala. De ha en påfallande likhet med de omedelbart innanför befintliga korkcellerna (k), och uppfattas därför ock vid första påseendet lätteligen såsom tillhöriga korkväfnaden. Dennas celler utmärka sig emellertid, fränsedt det att de i allmänhet äro mindre, genom en i radial riktning *konstant* utdragen form samt tunnare väggar (ca 5 μ), hvilkas tjocklek derjemte inåt aftager. Den beror på närvaron af en kraftig cellulosalamell. För reaktionsmedel synas korkcellerna förhålla sig väsendtligen på samma sätt som de ofvan nämnda angränsande barkcellerna. Väggarne svälla hastigt och förstöras af konc. svafvelsyra med undantag af en tunn gränslamell, hvilken hos barkcellerna otvifvelaktigt utgöres af den förkorkade (?) midtellamellen, under det att den deremot hos korkcellerna är att uppfatta såsom denna och en tunn suberinlamell i förening ¹⁾. Af klorzinkjod färgas väggarne mer eller mindre starkt gula—brunaktiga. Vid behandling med anilinsulfat eller floroglucin och saltsyra inträder icke någon synbar reaktion. — På radialsnitt (fig. 32) ha barkens celler allt igenom i regel en cylindrisk form, med längden, som ibland stiger till ca 0,250 mm., i de yttre lagren ej sällan ända till 10 gånger större än bredden. Äfven de yttre korkcellerna (k) äro vanligen långt utdragna i vertikal riktning, och deras långväggar ha liksom de ofta nämnda tjockväggiga barkcellernas ganska talrika porer, som till formen äro runda—elliptiska.

Fig. 33 visar bilden af ett horisontalt genomsnitt genom öfversta internodiet i början af Juni. De yttre 3 å 4 radernas celler äro i det närmaste isodiametriska, med väggarne företrädesvis i hörnen tydligt kollenkymatiskt förtjockade. Mindre triangulära eller polygonala intercellulärer äro dock icke ovanliga. De inre barkcellerna, bildande en å två rader, markera sig utom genom sin storlek genom tunnare väggar och en mer eller mindre tydligt polygonal form. I nedersta internodiet af samma kvist äro väggarne åtminstone i inre raden redan svagt förtjockade. I den närmast innanför denna belägna, i korkens initiallager, hvars celler ofta ha en betydande radial utsträckning, observeras en och annan tangential delningsvägg. I slutet af juli kunna de innersta barkcellerna sägas hafva nått sin definitiva form; deras väggar äro starkt förtjockade.

¹⁾ Jfr HÖHNEL: Über den Kork etc. sid. 529.

Vid undersökning i början af April af en ettårig kvist befanns barken af-fjällad med undantag af de ofta nämnda tjockväggiga cellerna, hvilka kvar-sutto utanför korklagret. Dettas yttersta celler voro hoptryckta i radial rigt-ning och fylles af ett rödbrunt innehåll. — Primära hårdbastet utgöres af små, glest liggande knippen.

Hos *Deutzia crenata* S. & Z., på ett transversalt genomsnitt genom ett öfre internodium i början af Augusti, utmärkte sig de innersta barkcellerna en-dast genom sin storlek och polygonala form från barkens celler i öfrigt. Väg-garne voro ej märkbart förtjockade, ett förhållande som må hända kan ställas i sammanhang med närvaron af en bättre differentierad, starkare kollenkyma-tisk ytterbark, hvars tangentiala väggar stundom ha en tjocklek af ända till 8 μ . I nedersta internodierna af samma kvist ha visserligen de ofvan nämnda inre cellernas väggar något tilltagit i tjocklek, men synas aldrig nå den rela-tivt betydande styrka, som utmärkte motsvarande celler hos föregående art. I barkpartiet utanför synas tecken till en börjande desorganisation. — På en ettårig kvist kvarsatt barken delvis i början af April som ett brunfärgadt hölje. De ofvan nämnda inre polygonala barkcellerna voro till formen i allmänhet re-lativt föga förändrade.

Hos *Deutzia scabra* THBG. var primära barken redan i böjan af Augusti desorganiserad, och äfven de innersta barkcellerna, som utåt begränsa korkväf-naden, hade fullständigt deformerats. De yttre af korklagrets celler voro till formen något oregelbundna, hvarjemte en och annan brunfärgats. — Ett hori-zontalt genomsnitt, taget i midten af Mars från en ettårig kvist, företer samma utseende, fränsedt att flera korkceller hopplattats och fylts af ett brunt inne-håll. Med anledning af de resultat, som vunnits genom ytterligare upprepade och helt nyligen verkställda försök, bör den på sidan 30 i allmänna delen lemnade uppgiften beträffande de inre barkcellernas förvedning i någon mån modifieras, i närmre öfverensstämmelse med de af SANIO gjorda iakttagelserna öfver förhållandet i fråga. Efter tillsats af anilinsulfat iakttoogs nemligen på somliga ställen af ett tvärsnitt en tydlig gulfärgning af de annars endast svagt färgade väggarne, men reaktionen var ingalunda inskränkt till de inre cellerna utan sträckte sig tvärs öfver den desorganiserade och brunfärgade barkväfnaden. En förvedning synes sålunda verkligen kunna inträda åtminstone i vissa delar af den samma. För öfrigt torde det ofta vara vanskligt nog att i en desor-ganiserad barkväfnad bestämdt skilja mellan förvedade och icke förvedade men

deremot på annat sätt i samband med desorganisationen förändrade väfnads-partier.

Hydrangea cordata MCHX.

Barken kvarsitter under den kalla årstiden som ett brunt, skrumpet lager. I början af Augusti befanns den ännu oförändrad på de öfre internodierna af årets kvistar, på de nedre deremot till sin inre del mer eller mindre desorganiserad. Den är tydligt differentierad i ytter- och innerbark med ofta ganska skarpt markerad gränsskillnad dem emellan. Den förra utgöres af 3 à 4 lager celler, som äro utpregladt kollenkymatiska, ej sällan starkast i vissa långsgående strimmor, som korrespondera med svaga upphöjningar på ytan. Förtjockningen synes i synnerhet i dessa företrädesvis förlagd till hörnen mellan cellerna. Intercellularrum saknas så godt som fullständigt. Cellerna äro långt utdragna i vertikal rigtning (stundom ca 0,260 mm.), med längden på radialsnitt ända till omkr. 13 gånger större än bredden. Långväggarne ha ofta elliptiska, tvärställda eller något snedställda porer. Horizontalväggarne äro ibland liksom hos föregående arter starkt lutande.

Innerbarken utgöres af 4 à 5 cellrader men bildar ett ofta nära dubbelt så mäktigt lager som ytterbarken, beroende på cellernas större storlek. Väggarne äro mycket tunna, försedda med små runda porer, så framt de icke, hvilket stundom tyckes vara förhållandet, sakna tapphål. Det innersta cell-lagret bildar i ungt stadium en väl markerad stärkelseslida, som, äfven sedan innerbarkens öfriga celler till följd af korkväfnadens utveckling förlorat sin form, under någon tid kvarstår oförändrad, fränsedt det att stärkelsekornen mer eller mindre fullständigt förbrukats. Cellväggarne förstöras äfven på äldre stadium lätt af konc. svafvelsyra. Slidans celler äro regelbundet längre sträckta i tangential rigtning, i längdgenomskärning ungefär isodiametriska, fyrkantiga. I öfrigt äro innerbarkens celler liksom ytterbarkens på radialsnitt cylindriska, de yttre längre än de inre. Rafidknippen förekomma i ganska stor mängd och som det tyckes endast i inre barklagret. — Korken utvecklas närmast innanför stärkelseslidan. Hårdbast saknas.

Hos **Hydrangea paniculata** SIEB. och **H. arborescens** L. visar barken inga väsentliga afvikelser från samma väfnad hos föregående art.

Ribes nigrum L. (Tab. III, fig. 35).

I midten af Juni undersöktes en ung kvist, som i genomskärning mätte omkring 2,5 mm. — Primära barken består af ca 9 cell-lager, af hvilka i regel de 2 å 3 yttre (yb) äro tydligt kollenkymatiska, de inre (ib) deremot mycket tunnväggiga. Den kollenkymatiska strukturen hos de förra är dock i allmänhet icke starkare utpreglad, än att intercellularrum (ir) äfven i denna del förekomma i ganska stor mängd. Liksom i innerbarken hafva de i horisontal genomskärning (anf. fig.) form af större och mindre triangulära eller polygonala öppningar eller ibland snarare af korta tangentiala springor. Barkcellernas storlek ökas från epidermis (ep) inåt mot centrum, så att de inre öfver hufvud taget äro ca dubbelt så stora som de yttre. Till formen äro de i tvärsnitt runda eller i synnerhet i inre lagren något transversalt utdragna. På radialsnitt äro de cylindriska, med längden 2 å 3 gånger större än bredden. De innersta närma sig en isodiametrisk form. Korkbildningen har redan börjat i de nedre internodierna. I det tredje nedifrån har det i allmänhet icke kommit längre än till bildandet af första tangentialväggen i det på gränsen mot bastet befintliga initiallagret (ki). Cellraden närmast utanför detta bildar en tydligt differentierad stärkelseslida (sl), hvars celler, i jämförelse med närliggande barkceller, karakteriseras genom mindre storlek, tätare och fastare sammanslutning i förening med en i tvärgenomskärning regelbundet aflång form samt genom rikedom på stärkelsekorn. Dessa senare försvinna i samma mån som korkens utveckling fortskrider, och utan tvifvel förbrukas de till största delen just i och för nämnda väfnads utbildning, hvilken också hastigt försiggår, så att redan i näst nedersta internodiet af samma kvist ett korklager om flera cellrader finnes utveckladt. På äldre stadium låter den forna stärkelseslidan ej skilja sig från angränsande barkceller, utan har den liksom dessa fullständigt deformerats, låt vara att den till en början synes hafva en större motståndskraft än de.

För jämförelses skull undersöktes äfven kvistar i början af September. Primära barken är vid denna tid fullständigt desorganiserad, brunfärgad. I de 2 å 3 yttersta cell-lagren, motsvarande ytterbarken, kan man i sammanhang med starkare förtjockning af väggarne, ännu urskilja verkliga om ock till formen förändrade celler, hvilket deremot icke är möjligt i innerbarken, som utgöres af ett oregelbundet och söndertrasadt nätverk af cellrester.

Ribes sanguineum PURSH afviker oväsentligt från föregående. Vid undersökning i midten af Juni befanns primära barken tydligt differentierad i ytter- och innerbark. Till den förra höra 3 à 4 rader utpregladt kollenkymatiska celler, hvilkas tangentialväggar ofta ha en tjocklek af circa 5 μ . Cellerna äro i tvärgenomskärning rundade och öfver hufvud taget ej skarpt begränsade mot innerbarkens större och tunnväggiga celler. De äro långt utdragna i vertikal rigtning, stundom ända till 0,300 mm., men visa äfven härutinnan ingen skarp gräns mot inre barklagret, hvars innersta celler dock i allmänhet mera närma sig en isodiametrisk form. — **Ribes aureum** PURSH står mycket nära *R. sanguineum*.

Ribes rubrum L. (Tab. III, fig. 36) undersöktes först på temligen sent stadium, men torde äfven den beträffande barkbyggnaden väsentligen öfverensstämma med *R. nigrum*. Så till vida visar den emellertid en olikhet med förut nämnda *Ribes*-arter, att de närmast utanför korken (k) befintliga barkcellerna i och med korklagrets utveckling få förtjockade väggar, så att de, äfven sedan barkens celler i öfrigt deformerats eller till och med delvis affjällats, kvarsitta till formen oförändrade (anf. fig. te), ett förhållande i viss mån analogt med det hos *Rubus spectabilis* och *Deutzia* anmärkta. Förvedning inträder emellertid icke. Midtellamellen är resistent mot konc. svafvelsyra.

Ribes Grossularia L. (Tab. III, figg. 37 och 38).

Gränsen mellan båda barklagren är hos denna art skarpt och tydligt markerad, beroende i första hand på yttrebarkens karakteristiska beskaffenhet. Den består af 5 à 7 lager celler, som i horizontal genomskärning (fig. 37 skyb.) äro rundade eller polygonala, i förra fallet ej sällan lemnande mellan sig små triangulära intercellularrum. Storleken varierar betydligt, men öfver hufvud taget äro de yttre mindre än de inre. Lumen är vidt och radials diametern ofta något större än den tangentiala. Cellernas sträckning i vertikal rigtning är liksom hos föregående arter underkastad stor omvexling. Ej sällan är den emellertid jemförelsevis betydlig (ca 0,375 mm.), så att längden på radialsnitt (fig. 38) ända till 11 gånger öfverstiger bredden. Horizontalväggarna äro ofta starkt lutande, hvarigenom cellformen kommer att närma sig den prosenkymatiska. Väggarne, som rundt om ha ungefär samma tjocklek (4 à 6 μ), äro starkt förvedade och försedda med små porer, som på långväggarna vanligen äro elliptiska, på horizontalväggarna mera rundade. — Innerbarken utgöres af

stora, tunnväggiga celler ¹⁾), som tidigt deformeras i samband med korkväfnadens utveckling. På fig. 37, som tecknats efter ett tvärsnitt i början af Oktober, betecknar ib innerbarken i fullständigt desorganiseradt tillstånd, bildande ett brunfärgadt lager, utan tydlig cellulär struktur, emellan korken (k) och den, hvad cellformen beträffar, oförändrade ytterbarken.

Enär undersökningen verkställdes på en tid, då skott i lämpligt utvecklingsstadium icke voro att tillgå, har det ej varit möjligt följa yttre barklagrets utveckling till den karakteristiska definitiva formen. Såsom äfven af nyss nämnda fig. 15 i HANSTEIN's arbete tyckes framgå, är den emellertid på tidigt stadium kollenkymatisk, till strukturen väsendtligen öfverensstämmande med samma väfnad, sådan den finnes utbildad hos flertalet vedartade dikotyledoner.

Vitis vulpina L.

Midt för de utåt starkt konvexa hårdbastgrupperna räknar primära barken 10 à 12 cell-lager. På vissa ställen af omkretsen är den förvandlad i småcelligt, starkt utpregladt kollenkym, som bildar långsgående hypodermala band, inåt sträckande sig öfver största delen af barken. Mellanliggande delar, som tillsammans motsvara ungefär hälften af hela omkretsen, utgöras af tunnväggigt parenkym. Korken bildas strax innanför hårdbastet. Utanför liggande väfnader äro vid växtperiodens slut fullständigt desorganiserade. För öfrigt hänvisas till HANSTEIN's utförliga redogörelse för *V. vinifera* L. ²⁾), hvilken beträffande barkens byggnad och förhållande i öfrigt ej synes väsendtligt afvika från i fråga varande art. — Enligt MOELLER finnes deremot hos *Ampelopsis hederacea* MCHX en sammanhängande kollenkymatisk ytterbark. Han yttrar härom på sidan 207: ³⁾) "Die primäre Rinde von *Vitis* ist schmal, *unterbrochen collenchymatisch*, frei von *Kalkoxalat*, jene von *Ampelopsis* hat eine breite *geschlossene Collenchymschicht*, und zahlreiche Krystallschläuche mit *Drusen* und *Raphiden*". Nämnda olikhet i barkbyggnaden torde så mycket mera förtjena framhållas, som den må hända sammanhänger med den olika platsen för korkbildningen, hvilken hos *Ampelopsis* försiggår närmast under epidermis, i barkens yttersta cell-lager. Den skulle sålunda kunna anföras som

¹⁾ Jfr HANSTEIN: anf. st. Tab. III, fig. 15 samt THOUVENIN: anf. st. Tab. XX, fig. 9.

²⁾ anf. st. sid. 61.

³⁾ Anatomie der Baumrinden.

stöd för den i allmänna delen sid. 33 uttalade satsen, att *primära* korkväfnadens utveckling i djupare lager har till följd en försvagad barkbyggnad.

***Berberis vulgaris* L. (Tab. III, figg. 39. och 40).**

En sluten och nästan jemntjock ring af förvedade element delar primära barkparenkymet i tvenne partier. Det yttre af dessa består af 3—5 lager celler och kan anses motsvara ytterbarken (fig. 39 yb). Stundom har det också en svag kollenkymatisk struktur, som dock icke är starkare utpreglad, än att i regel talrika små, i tvärgenomskärning (anf. fig.) triangulära eller polygonala intercellularrum förefinnas. Cellerna tilltaga något i storlek inåt, äro på tvärsnitt runda eller något aflånga, på radialsnitt långsträckt cylindriska, med längden två—flera gånger större än bredden. Vid undersökning i midten af Juli utgjordes cellinnehållet af ett väggöfverdrag af protoplasma med inlagrade klorofyll- och stärkelsekorn. Ett kornigt och grönfärgadt innehåll observeras äfven i ett ännu senare stadium, då cellerna i sammanhang med korkväfnadens fortgående utveckling genom en något oregelbunden form visa tecken till en börjande desorganisation. BOENING'S uppgift ¹⁾, att innehållet i de utbildade cellerna utgöres af luft, bör sålunda i någon mån modifieras, för så vidt han icke med utbildade celler menar desorganiserade, ty under desorganisationens fortgång synes cellinnehållet, i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet, fullständigt försvinna. Försvinnandet försiggår emellertid olika hastigt, och så till vida är därför BOENING'S uppgift riktig, att *en del celler* redan på ganska tidigt stadium synas sakna innehåll.

Inre barkparenkymet (fig. 39 ibp) utgöres af 3 à 6 lager celler, som äro tunnväggiga, i horizontal genomskärning elliptiska, mer eller mindre utdragna i tangential riktning eller i kvistens kanter nästan runda, bildande talrika och på sist nämnda ställen relativt stora intercellularrum. På radialsnitt äro cellerna rektangulära, med längden vanligen 2 à 3 gånger större än bredden, eller ock ungefär isodiametriska. Sklerenkymringen bugtar eller, i andra fall riktigare uttryckt, sträcker sig utåt i kanterna, så att yttre barkpartiet här är tunnare än i öfriga delar af omkretsen, under det att deremot det inre på samma ställen har sin största mäktighet, hvaraf åter betingas så väl cellernas, såsom ofvan nämnts, mera rundade tvärsnittsform som ock intercellulärernas starkare utbildning i sist nämnda delar af inre parenkymet.

¹⁾ anf. st. sid. 5.

Den mellan nu beskrifna tvenne parenkymlager befintliga zonens celler, som äro utpregladt prosenkymatiska, med längden i genomsnitt ca 0,83 mm.¹⁾, erbjuda i tvärgenomskrining (fig. 39 skl) en omisskännelig likhet med hårdbastcellerna hos *Lonicera* (Tab. III, fig. 34 hb). De äro till formen trekantiga—polygonala och regelbundet sträckta i radial riktning, så att radiala diametern, som ibland har en längd af ca 50 μ , i allmänhet är ungefär dubbelt så stor som den transversala. Storleken varierar betydligt. I förhållande till cellernas lumen äro väggarna endast svagt förtjockade (i genomsnitt 4 à 5 μ). Färgas intensivt gula af anilinsulfat; vid behandling af floroglucin och saltsyra vackert röda. Midtcellmellan är resistent mot konc. svafvelsyra.

Utan tvifvel är zonen i fråga att uppfatta såsom innerbarkens yttre parti, som ombildats för en speciellt mekanisk uppgift. Ty vill man icke uppfatta den som en del af barkväfnaden, måste man i stället hänföra den till fibrovasalväfnaden, och torde den i sådant fall endast kunna tolkas som en själfständig yttre krets af *ofullständiga* kärlknippen, en tolkning som emellertid redan till följd af ringens betydande mäktighet — ca 7 cell-lager — förefaller mindre antaglig. Men då vi redan i allmänna delen, sidan 31 o. f., mera utförligt omnämnt i fråga varande bildning, vilja vi, till hvad der yttrats beträffande den sannolikt riktiga tolkningen af den samma, i detta sammanhang endast göra ett litet tillägg. Sedan nämnda del af afhandlingen redan var tryckt, ha vi nemligen blifvit i tillfälle att sjelfva något närmare undersöka förhållandena hos *Epimedium*. På ett tvärsnitt, som den 6 Maj tagits från nedersta stamdelen af ett ca 20 cm. högt individ, synas in alles 18 kärlknippen, 9 mindre i en yttre och 9 större i en inre krets. Med undantag af vanligen endast det hypodermala cell-lagret är barken i sin yttre del förvedad. Cellerna utmärka sig genom mindre storlek, något kantig form och förtjockade väggar. På radialsnitt äro de långsträckt prosenkymatiska. De äro emellertid, hvarken hvad storlek, form eller beskaffenhet beträffar, skarpt begränsade mot de inre barkcellerna, enär äfven dessa senare ej sällan ända in till yttre knippe-kretsen ha svagt förvedade väggar, en på radialsnitt långsträckt cylindrisk form samt, i synnerhet de yttre, ej sällan starkt lutande horisontalväggar. Utseendet tyder alldeles omisskänneligt på, att vi här ha att göra med en för mekaniskt ändamål differentierad grundväfnad och ingenting annat. Redan beskaffenheten af

¹⁾ Jfr BOENING: anf. st. sid. 6.

det inre barkpartiet låter, om jag så får uttrycka mig, sluta till en stark benägenhet att bilda mekanisk grundväfnad, och att denna tendens vid ombildningen af barkens yttre parti skall visa sig 'ännu mera utpreglad, är intet annat än hvad man på grund af vanliga förhållandet mellan detta och barkens inre del har skäl att vänta. Ännu finnes intet tecken till hårdbast vid kärlnippena, som emellertid i xylemdelen redan ha förvedade element. Möjligt är dock, att dylikt på ett senare stadium utvecklas, enär ju NEUMAN ¹⁾ uppgifver, att de yttre prokambiumknippena ge upphof till hårdbast.

Fig. 40 är tecknad efter ett tvärsnitt genom allra öfversta delen af ett ungt skott i början af Juni. Innerbarkens yttre parti, den blifvande sklerenkymringen (u. skl), markerar sig här genom cellernas i allmänhet mindre storlek och polygonala form — i längdgenomskärning äro de mer eller mindre långsträckt prosenkymatiska — och erinrar sålunda mycket om kärlnippeväfnaden i dess första anläggning. Parenkymlagren (yb och ibp) på dess yttre och inre sida äro till cellernas form och beskaffenhet hvarandra väsendtligen lika.

Berberis Thunbergii L. och **B. canadensis** MILL. afvika icke anmärkningsvärdt från föregående art. Sklerenkymringen, som består af färre cell-lager, är om icke alltid så åtminstone ofta på tvärsnitt delad i större och mindre grupper. — Hos alla 3 arterna utvecklas kork redan första året strax innanför sklerenkymet. Vid växtperiodens slut bilda utanför befintliga väfnader ett brunfärgadt hölje, som kvarsitter längre eller kortare tid.

Mahonia sp. kan i afseende på barkens byggnad sägas i det väsendtliga öfverensstämma med *Berberis*. Yttre barkparenkymet utgöres af 4—8, det inre af 3—5 cell-lager. Det senares celler äro i allmänhet längre utdragna i vertikal rigtning än motsvarande hos *Berberis*, i regel långsträckt cylindriska, med längden på radialsnitt vanligen och vida oftare än som inträffar i yttre parenkymlagret flera gånger större än bredden. Yttre parenkymet har stundom en relativt starkt utpregladt kollenkymatisk struktur och detta som det tyckes företrädesvis, för att ej säga uteslutande, då korkväfnaden under första året icke kommer till utveckling, hvilket senare ibland inträffar på öfre internodier. Sklerenkymringen synes regelbundet så att säga söndersprängd, på ett tvärsnitt bildande större och mindre grupper, de förra med en ofta betydande tan-

¹⁾ anf. st. sid. 35.

gential utsträckning. I radial riktning varierar cell-lagrens antal mellan 3 och 9 eller ännu flera. Öfver hufvud taget synes emellertid ringens tjocklek mindre än hos *Berberis vulgaris*, beroende på cellernas mindre storlek. De äro i tvärgenomskärning ungefär isodiametriska, med diameters längd i regel endast ca 20 μ och der under, hvarigenom de mera än hos *Berberis* komma att likna vanliga hårdbastceller.



Literaturförteckning.

- AMBRONN, H.: Über die Entwicklungsgeschichte und die mechanischen Eigenschaften des Collenchyms. — Pringh. Jahrb. f. Wiss. Botanik. Bd. XII.
- ARESCHOUG, F. W. C.: Växtanatomiska undersökningar. I. Om bladets inre byggnad. — Lunds Univers. Årsskrift 1867. II. Om den inre byggnaden i de trädartade växternas knoppfjäll. — Lunds Univ. Årsskr. 1870.
- „ Beiträge zur Biologie der Holzgewächse. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XII. 1875—76.
- „ Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi. — Minnesskrift utgifven af Kongl. Fysiografiska sällskapet i Lund 1878.
- „ Om stambyggnaden hos *Leycesteria formosa* WALL. — C. F. O. NORDSTEDT: Botaniska Notiser. Lund 1879.
- BERGENDAL, D.: Bidrag till örtartade dikotylers jemförande anatomi. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XIX. 1883.
- BOENING, R.: Anatomie des Stammes der Berberitze Inaug. Diss Königsberg 1885.
- CADURA, R.: Physiologische Anatomie der Knospendecken dicotylar Laubbäume. Inaug. Diss Breslau 1887.
- DE BARY, A.: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.
- DOULIOT, H.: Recherches sur le Périderme. — Annales des sciences naturelles. 7:e série. Botanique. Tom X. 1889.
- DUMONT, A.: Recherches sur l'anatomie comparée des Malvacées, Bombacées, Tiliacées, Sterculiacées. — Ann. d. sc. nat. 7:e série. Bot. Tom. XI. 1887.
- FRANK, A. B.: Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig 1868.
- FRITSCH, K.: Anatomisch-systematische Studien über die Gattung *Rubus*. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. XCV. Bd. I. Abth. Wien 1887.
- GEMACHER, A.: Untersuchung über den Einfluss des Rindesdruckes auf das Wachsthum und den Bau der Rinden. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. LXXXVIII. Bd. I. Abth. Wien 1883.
- HABERLANDT, G.: Beiträge zur Kenntniss der Lenticellen. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. LXXII. Bd. I. Abth. Wien 1875.
- „ Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1884.
- HANSTEIN, J.: Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Baumrinde. Berlin 1853.
- „ Ueber die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen. — Bot. Zeit. 1868.

- v. HÖHNEL, FR.: Über den Kork und verkorkte Gewebe überhaupt. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. LXXVI. Bd. I. Abth. Wien 1877.
- „ Anatomische Untersuchungen über einige Secretionsorgane der Pflanzen. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. LXXXIV. Bd. I. Abth. Wien 1881.
- KLEBAHN, H.: Die Rindenporen. Inaug. Diss. Jena 1884.
- KOEPPEN, M.: Über das Verhalten der Rinde unserer Laubbäume während der Thätigkeit des Verdickungsringes. — Nova Acta d. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. der Naturf. LIII Bd. Nr 5. Halle 1889.
- KOHL, FR. G.: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886.
- MALPIGHI, M.: Anatomie plantarum. — Opera omnia. Londoni MDCLXXXVI.
- MAURY, P.: Sur les Variations de structure des Vaccinium de France. — Journal de Botanique. 1887.
- MOELLER, J.: Anatomie der Baumrinden. Vergleichende Studien. Berlin 1882.
- „ Anpassungserscheinungen im Baue der Rinde. — Refer. i Bot. Centralbl. XIV Bd. 1883
- v. MOHL, H.: Untersuchungen über die Entwicklung des Korkes und der Borke auf der Rinde der Baumartigen Dicotylen. Diss. 1836. — Verm. Schriften.
- MÜLLER, C.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Formen des Collenchyms. — Berichte der deutsch. botan. Gesellschaft VIII. Bd. 1890.
- MÜLLER, R.: Die Rinde unserer Laubhölzer. Inaug. Diss. Breslau 1875.
- NEUMAN, L. M.: Undersökningar öfver Bast och Sklerenkym hos Dikotyla stammar. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XVI. 1879 - 80.
- NILSSON, A.: Studier öfver stammen såsom assimilerande organ. — Aftryck ur Göteborgs Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles Handlingar, Ny tidsföljd, häfte XXII. Göteborg 1887.
- SACHS, J.: Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865.
- „ Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Leipzig 1882.
- SANIO, C.: Vergleichende Untersuchung über den Bau und die Entwicklung des Korkes. — Prinsg. Jahrb. f. Wiss. Botanik. II Bd 1860.
- „ Vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung des Holzkörpers. — Bot. Zeit. 1863.
- STAHL, E.: Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. — Bot. Zeit. 1873.
- THOUVENIN, M.: Recherches sur la structure des Saxifragacées. — Ann. d. sc. nat. 7:e série. Bot. Tom. XII. 1890.
- TRAUTWEIN J.: Über Anatomie einjähriger Zweige und Blütenstandsachsen. Inaug. Diss. Halle 1885.
- TSCHIRCH, A.: Angewandte Pflanzenanatomie. Wien und Leipzig 1889.
- VESQUE, J.: Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce. — Ann. d. sc. nat. 6:e série. Bot. Tom. II. 1875.
-

Register

öfver i afhandlingen nämnda familjer, släkten och arter.

Då endast *en* art af ett slägte beskrifvits, fästes intet afseende vid, huruvida på angifna sidan endast slägtnamnet eller jemte detta äfven artnamnet står utsatt. De kursiverade siffrorna hänvisa till de ställen i *speciela delen*, der de respekt. arterna beskrifvas antingen direkt eller indirekt genom hänvisning till närstående.

Acerineæ 36.

Acer 11, 13, 14, 16, 18.

 campestre 10, 55.

 lævigatum 55.

 platanoides 10, 18, 55.

 rubrum och saccharinum 18, 55.

 striatum 8, 9, 55.

Aesculus 10, 11, 16, 36.

 Hippocastanum och rubicunda 63.

Alnus 16, 17, 42.

 cordifolia, glutinosa och incana 61.

 serrulata 17, 61.

 viridis 61.

Amorpha fruticosa 25, 80.

Ampelopsis hederacea 93.

Amygdaleæ 36, 58.

Amygdalus nana 19, 20, 57.

Andromeda hypnoides 14, 22, 39, 75.

Azalea procumbens 14, 22, 39, 75.

Berberis 25, 27, 30, 31, 32, 34.

 canadensis och Thunbergii 96.

 vulgaris 94.

Betulaceæ 36, 62.

Betula 11, 16, 42.

 intermedia och lenta 61.

 nana 11, 61.

 verrucosa 61.

Carpinus Betulus 11, 20, 63.

Castanea vesca 69.

Celastrus scandens 37, 58.

Celtis 48.

 crassifolia 10, 20, 66.

 glabrata 10, 20, 65.

Corneæ 36.

Cornus 8, 9, 13, 19.

 alba, coerulea, fastigiata, sanguinea

 och sericea 53.

Corylaceæ 36.

Corylus 11, 16.

 Avellana och tubulosa 62.

Cotoneaster vulgaris 11, 56.

Cratægus 18, 20, 57.

 monogyna 11, 56.

 Oxyacantha 56.

Cupuliferæ 13, 21, 36 46, 62, 70.

Cytisus 27, 49.

 Adami 25, 80.

 Laburnum 25, 79.

 Lab. v. quercifolia 79.

Deutzia 27, 28, 29, 30, 35.

 crenata 25, 28, 89.

 gracilis 25, 27, 30, 87.

 scabra 25, 89.

Diapensia lapponica 19, 20, 39, 65.

- Elæagnus latifolia* 19, 20, 21, 23, 64.
Epimedium 30, 31, 95.
Ericineæ 39.
Euonymus 8, 11, 37, 45, 49.
 americanus 78.
 angustifolius 24, 78.
 europæus 24, 76.
 latifolius 24, 78.
Fagus silvatica 28, 68.
Forsythia 16.
 suspensa 10, 19, 52.
 viridissima 51.
Fraxinus 10, 11, 21, 36, 48.
 excelsior 21, 66.
 excels. v. pendula 28.
 pubescens 21, 68.
Gleditschia 27.
 ferox 25, 28, 81.
 triacanthos 25, 81.
Hippophaë rhamnoides 19, 64.
Hydrangea 28, 29, 35.
 arborescens, cordata och paniculata
 25, 27, 90.
Ilex Aquifolium 8, 9, 10, 11, 13, 58.
Juglans regia 21, 36, 46, 62, 69, 70.
Leguminosæ 27, 36.
Leycesteria formosa 24, 40, 77.
Ligustrum vulgare 16, 51.
Liquidambar styraciflua 18, 36, 63.
Lonicera 27, 30, 36.
 coerulea, Ledebourii, tatarica och Xy-
 lostium 25, 86.
Mahonia sp. 25, 27, 30, 31, 32, 49, 96.
Myrica Gale 11, 36, 62.
Myrtillus nigra 14, 22, 45, 49, 76.
Negundo fraxinifolium 8, 55.
Oleaceæ 36.
Ornus europæa 11, 21, 68.
Pavia glabra 10, 16, 64.
Philadelphus coronarius 25, 27, 28, 36, 86.
Platanus 22, 36, 46, 48.
 occidentalis och orientalis 70.
Pomaceæ 13, 36, 57.
Populus 18, 48.
 argentea och lævigata 19, 59.
 nigra 59.
Populus tremula 13, 19, 59.
Potentilla fruticosa 25, 27, 28, 29, 36, 85.
Prunus Cerasus 19, 58.
 insititia 58.
 Padus 57.
 spinosa 19, 58.
Pyrus 23.
 baccata 56.
 Malus 11, 18, 56.
 salvifolia 56.
Quercus castanæfolia, Robur och sessiliflora 69.
Rhamneæ 36.
Rhamnus 13, 16.
 alpina 11, 18, 36, 53.
 cathartica 12, 19, 36, 53.
 Frangula 23, 36, 48, 74.
Ribes 27, 28, 29, 35, 36.
 aureum 25, 92.
 Grossularia 25, 27, 28, 29, 34, 36, 92.
 nigrum 25, 28, 91.
 orientalis 28.
 rubrum 25, 29, 30, 92.
 sanguineum 25, 28, 29, 92.
 uva-crispa och varicatum 28.
Robinia Pseudacasia och viscosa 25, 80.
Rosaceæ 36.
Rosa 8, 11, 13, 16, 26, 45.
 canina 55.
 cinnamomea, pimpinellæfolia, rubigi-
 nosa och villosa 56.
Rubus 25, 26, 27, 46.
 cæsius 26, 82.
 cratægifolius 26, 83.
 glandulosus 82.
 idæus 27, 85.
 mitigatus 82.
 nemoralis 81.
 Nutkanus och odoratus 27, 85.
 phoenicolasius 26, 83.
 pinnatifidus 26, 83.
 Radula 82.
 spectabilis 27, 28, 29, 30, 84.
 thyrsoideus och Wahlbergii 82.
Salix 8, 11, 13, 16, 36, 42, 48, 60.
 alba 61.
 amygdalina 17, 60.

- Salix* arbuscula och aurita 9, 61.
 caprea 61.
 cinerea och depressa 9, 61.
 fragilis 60.
 glaucæ och herbacea 61.
 Lapponum 9, 61.
 myrsinites 9, 59, 61.
 nigricans och pentandra 9, 61.
 phylicæfolia 61.
 purpurea 60, 61.
 repens 9, 60, 61.
 reticulata 11, 61.
 viminalis, 60, 61.
 viridis 61.
Sambucineæ 36.
Sambucus nigra 10, 11, 13, 16, 18 53.
Shepherdia canadensis 19, 64.
Sorbus 11, 18, 20, 21, 23, 77.
 Aria. Aucuparia, hybrida, scandica 56.
Spiræa 27.
 obovata 25, 28, 85.
 opulifolia 25, 27, 85.
Spiræa prunifolia 25, 85.
Staphyleaceæ 36.
Staphylea 8, 9, 20.
 pinnata 19, 54.
 trifolia 54.
Syringa vulgaris 11, 16, 48, 50.
Tilia 13, 14, 23, 36.
 argentea, euchlora, parvifolia och pubescens 74.
 vulgaris 72.
Ulmus 22, 23, 48.
 effusa 71.
 montana 70.
 pumila och suberosa 71.
Vaccinium vitis idæa 15, 22, 49, 74.
Viburnum 11, 16.
 dentatum och Lantana 52.
 Opulus 10, 12, 19, 52.
Vitis 36.
 vinifera 93.
 vulpina 25, 27, 93.

Rättelser.

- Sid. 9 rad 2 nedifrån står: 8:e série, läs: 7:e série,
 „ 13 „ 11 & 12 uppfifrån „ tremula „ tremula
 „ 15 „ 2 nedifrån „ des - - - de structur „ les - - - de structure
 „ 27 „ 12 „ „ Papilionaceerna „ Leguminoserna
 „ 29 „ 2 uppfifrån „ runda-elliptiska. „ runda—elliptiska.
 „ 32 „ 3 nedifrån „ barkparenkymet „ bladparenkymet
 „ 35, 53 och 55 rad. respekt. 3, 4 och 1 nedifrån har af förbiseende inkommit Die
 Rinde unserer Laubhölzer, i st. f. Anatomie der Baumrinden,
 „ 52 rad 6 uppfifrån står: VAHL. läs: VAHL
 „ 71 „ 6 nedifrån „ MOENCH. „ MOENCH
 En del oregelbundenheter i stafning och kommatering anse vi öfverflödigt att här särskildt rätta.

Figurförklaring.

De flesta figurerna äro tecknade vid 145 gångers förstoring. Men då till följd af underlagets vid olika tillfällen må hända något varierande höjd teckningen, hvad storleken beträffar, icke alltid kommit att förhålla sig på samma sätt till bilden i mikroskopet, har jag, för att bestämma den mot teckningen svarande förstoringens styrka, gått till väga på följande sätt. Sedan jag först med mikrometer uppmätt afståndet mellan två bestämda punkter på den tecknade delen af snittet och derefter bestämdt afståndet mellan samma punkter på den tecknade figuren, har det förra dividerats i det senare, och det sålunda erhållna talet anger naturligtvis det mot teckningen svarande antalet gånger förstoring. För att kontrollera de vunna resultaten har vid hvarje figur regelbundet åtminstone tvenne olika mätningar verkställts. Resultaten angifvas genom talen inom parentes.

Öfver allt betecknar *ep* epidermis, *k* kork, *pb* primära barken, *yb* ytterbark, *ib* innerbark, *st* stenceller, *hb* hårbast, *kr* enkla kristaller, *kk* kristallkörtlar, *ir* intercellularrum.

Tab. I.

- Fig. 1. *Syringa vulgaris* ($^{175}/_1$). Horizontal genomskärning genom primära barken.
 „ 2. *Viburnum Opulus* ($^{165}/_1$). Horizontalt genomsnitt genom primära barken.
 „ 3. *Rhamnus cathartica* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt genom barken.
 „ 4. *Staphylea pinnata* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt. *hd* enkelt hypodermalt cell-lager.
 „ 5. *Rosa canina* ($^{175}/_1$). Tvärsnitt. *kl* klyföppning, *l* under denna befintligt lakunöst klorofyllparenkym, *v* dettas fortsättning mellan kollenkym och innerbark.
 „ 6. *Pyrus Malus* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt. I venstra kanten synes tecken till deform. barkceller.
 „ 7. *Salix myrsinites* ($^{150}/_1$). Tvärsnitt.
 „ 8. *S. amygdalina* ($^{150}/_1$). Tvärsnitt, till största delen genom en af kvistens kanter.
 „ 9. *Betula intermedia* ($^{150}/_1$). Tvärsnitt.
 „ 10. *Corylus Avellana* ($^{175}/_1$). Tvärsnitt.
 „ 11. *Diapensia lapponica* ($^{130}/_1$). Tvärsnitt genem epidermis och primära barkens yttre del. *hd* hypoderma.

Tab. II.

- Fig. 12. *Fraxinus excelsior* ($^{130}/_1$). Horizontal genomskärning genom större delen (inre) af innerbarken. *tbc* typiska innerbarkceller, *dc* barkceller, på väg att deformeras.

- Fig. 13. *Fraxinus excelsior* ($^{135}/_1$). Radialt längdsnitt genom en liten del af innerbarken med stenceller.
- „ 14. *Fagus silvatica* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt. *tbc* typiska innerbarkceller, *or* oregelbundna, tunnväggiga celler utan innehåll.
- „ 15. *Quercus Robur* ($^{145}/_1$). Radialt längdsnitt. Samma beteckning som vid föreg. fig.
- „ 16. *Tilia vulgaris* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt. *ki* korkens initiallager, *tbc* typiska innerbarkceller, *or* oregelbundna, tunnväggiga celler utan innehåll.
- „ 17. „ „ ($^{145}/_1$). Radialt längdsnitt. Samma beteckning som vid fig. 16.
- „ 18. „ „ ($^{145}/_1$). Tvärsnitt genom slemkavitets *sk* med omgifvande tapetceller *tpc*. *or* som vid fig. 16.
- „ 19. „ „ ($^{145}/_1$). Radialt längdsnitt genom en dylik. Samma beteckning som vid fig. 18.
- „ 20. *Ulmus montana* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt. *tbc* typiska barkceller, *sv* slemväfnad.
- „ 21. *Vaccinium vitis idæa* ($^{150}/_1$). Tvärsnitt. *tbc* typiska barkceller, *or* vid genomskärningen söndertrasade större, tunnväggiga celler utan innehåll.
- „ 22. „ „ ($^{200}/_1$). Vertikal genomskärning genom en liten del af innerbarken. *apc* armparenkymceller.
- „ 23. *Myrtillus nigra* ($^{150}/_1$). Tvärsnitt. samma beteckningssätt som vid fig. 21.
- „ 24. *Fraxinus pubescens* ($^{140}/_1$). Horizontal genomskärning genom innerbarken och en liten del af ytterb. *tbc* typiska barkceller, *dc* deform. barkceller.
- „ 25. *Populus tremula* ($^{165}/_1$). Tvärsnitt.

Tab. III.

- Fig. 26. *Euonymus europæus* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt. *kl* klyföppning, *ykl* vanligen enkelt hypodermalt lager kollenkymceller, *abp* ett lager assimilationsparenkym, *ikl* inre kollenkymlager, *ibp* inre tunnväggigt barkparenkym, *dc* i detsamma förekommande deformerade celler, *be* bastelement.
- „ 27. *Eu. angustifolius* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt genom primära barkens yttre del. Samma beteckning som vid fig. 26.
- „ 28. *Rubus nemoralis* ($^{120}/_1$). Tvärsnitt genom årsskott, taget den 15 Oktober. *or* större celler utan synbart innehåll.
- „ 29. *R. spectabilis* ($^{120}/_1$). Tvärsnitt genom årsskott, taget samtidigt med föregående. Barkväfnaden desorganiserad, död.
- „ 30. *Celtis glabrata* ($^{220}/_1$). Tvärsnitt.
- „ 31. *Deutzia gracilis* ($^{120}/_1$). Tvärsnitt genom öfversta delen af en kvist i början af Augusti. Endast barkens inre cellrader jemte korkväfnaden tecknade *tc* tjockväggiga inre barkceller.
- „ 32. „ „ ($^{120}/_1$). Radialt längdsnitt genom samma del och vid samma tid. Samma beteckning som vid föreg. fig.
- „ 33. „ „ ($^{120}/_1$). Horizontal genomskärning genom öfversta delen af ett ungt skott i början af Juni. *be* bastelement.
- „ 34. *Lonicera Xylosteum* ($^{120}/_1$). Tvärsnitt i midten af Juli. Innerbarken har börjat deformeras.

- Fig. 35. *Ribes nigrum* ($^{150}/_1$). Horizontal genomskärning den 7 Juni genom 3:e internodiet nedifrån af ett ungt skott. *sl* stärkelseslida, *ki* korkens initiallager.
- „ 36. *R. rubrum* ($^{135}/_1$). Tvärsnitt genom årskvist, tagen den 7 December. Barken fullständigt desorganiserad, utan tydlig cellulär byggnad. *tc* de innersta barkcellerna med förtjockade väggar.
- „ 37. *Ribes Grossularia* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt genom årskvist den 24 Oktober. *skyb* sklerenkytisk ytterbark. Innerbarken utan tydliga celler.
- „ 38. „ „ ($^{145}/_1$). Radialt längdsnitt genom en del af ytterbarken.
- „ 39. *Berberis vulgaris* ($^{120}/_1$). Transversal genomskärning genom ett nedre internodium den 7 Augusti. *skl* yttre förvedade delen af innerbarken, *ibp* den inre så att säga typiska delen af innerbarken.
- „ 40. „ „ ($^{120}/_1$). Tvärsnitt den 7 Juni genom öfversta delen af en ung kvist. *u. skl* yttre, i differentiering stadda delen af innerbarken, *kn* kärlnippe, *be* bastelement, *v* kärl. I öfrigt samma beteckning som vid näst föreg. fig



1. The first thing I noticed when I stepped out of the plane was the cold air. It was a sharp contrast to the warm, humid air of the tropics. I shivered slightly, but then I remembered that this was just the beginning of my journey. I took a deep breath and smiled.

2. The next thing I noticed was the sound of the engine. It was a low, steady hum that filled the cabin. I looked around and saw that everyone else was also looking out the windows. We were all curious about what lay ahead.

3. The third thing I noticed was the view. The landscape below was a mix of green fields and brown hills. It was a beautiful sight, and I felt a sense of peace.

4. The fourth thing I noticed was the smell. It was a mix of the cold air and the smell of the engine. It was a strange, but not unpleasant, smell.

5. The fifth thing I noticed was the feeling. It was a sense of adventure. I was about to embark on a journey that would take me to places I had never before.

6. The sixth thing I noticed was the sound of the wind. It was a soft, steady breeze that came from the windows. It was a comforting sound, and it made me feel at home.

7. The seventh thing I noticed was the sight of the clouds. They were white and fluffy, and they looked so soft. I wanted to reach out and touch them.

8. The eighth thing I noticed was the feeling of the sun. It was a warm, golden light that came from the windows. It was a comforting feeling, and it made me feel like I was in a warm embrace.

9. The ninth thing I noticed was the sound of the engine. It was a low, steady hum that filled the cabin. I looked around and saw that everyone else was also looking out the windows. We were all curious about what lay ahead.

10. The tenth thing I noticed was the view. The landscape below was a mix of green fields and brown hills. It was a beautiful sight, and I felt a sense of peace.

III. Day

1. The first thing I noticed when I stepped out of the plane was the cold air. It was a sharp contrast to the warm, humid air of the tropics. I shivered slightly, but then I remembered that this was just the beginning of my journey. I took a deep breath and smiled.

2. The next thing I noticed was the sound of the engine. It was a low, steady hum that filled the cabin. I looked around and saw that everyone else was also looking out the windows. We were all curious about what lay ahead.

3. The third thing I noticed was the view. The landscape below was a mix of green fields and brown hills. It was a beautiful sight, and I felt a sense of peace.

4. The fourth thing I noticed was the smell. It was a mix of the cold air and the smell of the engine. It was a strange, but not unpleasant, smell.

5. The fifth thing I noticed was the feeling. It was a sense of adventure. I was about to embark on a journey that would take me to places I had never before.

6. The sixth thing I noticed was the sound of the wind. It was a soft, steady breeze that came from the windows. It was a comforting sound, and it made me feel at home.

7. The seventh thing I noticed was the sight of the clouds. They were white and fluffy, and they looked so soft. I wanted to reach out and touch them.

8. The eighth thing I noticed was the feeling of the sun. It was a warm, golden light that came from the windows. It was a comforting feeling, and it made me feel like I was in a warm embrace.

9. The ninth thing I noticed was the sound of the engine. It was a low, steady hum that filled the cabin. I looked around and saw that everyone else was also looking out the windows. We were all curious about what lay ahead.

10. The tenth thing I noticed was the view. The landscape below was a mix of green fields and brown hills. It was a beautiful sight, and I felt a sense of peace.